JUGEND+TECHNIK

START MIT ARIANE

- Kurt Biedenkopf zur Marktwirtschaft
- Tappen wir in die Gen-Falle?
- Werte aus dem Müll
- Jahrhundertprojekt Belt-Passage

Heft 4 April 1990 1,20 M

Schatzinseln?

inhalt

Populärwissenschaftlich-technisches Jugendmagazin

Heft 4
April 1990

38. Jahrgang

Prof. Biedenkopf zur Marktwirtschaft für die DDR Seite 250

Tolle Typen Seite 296

Und sie fliegt doch! Seite 316

Neues Gesicht für neuen Inhalt Seite 242

Biologie/Landwirtschaft
Genmanipulation 264
Konserven 288

Computer/Elektronik
Computertypen 296
FORTH-Schule 303

Fahrzeuge/Verkehr
Belt-Passage 256
Enduros im Vergleich 268
Verkehrskaleidoskop 312

Geschichte
Einstein und die Bombe 308

Messen/Ausstellungen
Grüne Woche 276

Natur/Umwelt
Werte aus dem Müll 284
Umweltmagazin 314

Sport/Freizeit
Modelleisenbahnen 260
Die Erfindung der Briefmarke 292

Raumfahrt/Flugwesen
Ariane am Start 244
Ju 52 über Dessau 316

Wirtschaft
Biedenkopfs Vorschläge für die DDR 250
Neue Industrie für die Oberpfalz 272
(Soziale) Marktwirtschaft im Sommer 1991 281

Weitere Beiträge/Rubriken
Leserbriefe 242
Aus Wissenschaft und Technik 259; 280; 302
Knobeleien 310
Buch für Euch 319

Fotos: Archiv; Deutsche Lufthansa AG; JW Bild/Gratschow (3)

POST KASTEN

Neues Gesicht für JU+TE

Ab Mai (Heft 5/1990) werden wir mit einer neuen Titelzeile erscheinen (vgl. Abb. S. 241). Dazu haben wir die alte Zeile JUGEND+TECHNIK etwas modifiziert. Noch liegt unser neues Signet auf dem Lichttisch und erhält den letzten Schliff. Das grundlegende Aussehen ist aber schon zu erkennen. Wir hoffen, unser neues Signet ist so gut, daß es von Euch im immer größer werdenden Blätterwald nicht übersehen werden kann.

Die Redaktion

Meinungen zu JU + TE 1/1990

Seit über 25 Jahren bin ich ständiger Leser von JU+TE. Ich finde es nur richtig, daß auch Ihr neue Wege beschreiten wollt. Es ist heute erforderlich, schneller und damit aktueller zu sein. Ein Vierteljahr Vorlauf ist da zu lange. Euer Vorhaben, JU+TE zum Magazin zu entwickeln, finde ich sehr gut. Das beibehalten der allgemeinverständlichen Beiträge ist wesentlich. Damit könnt Ihr praktisch zur Allgemeinbildung und auch zur Unterstützung des Unterrichts in der Schule beitragen. Ich wünsche Euch viel Erfolg bei Eurem Vorhaben.

R. Kohn
Gatersleben, 4325

*

Zum Wirtschaftskarussell: Ich würde meine Meinung nicht unter Pro und Kontra einordnen, sondern beides miteinander verbinden. Es geht nicht nur um neue Ideen und die „alten" wandern auf den Müll – vielmehr sollten die „alten" Ideen auf ihre Zweckmäßigkeit überprüft und neue Ideen erst dann angewandt werden, wenn sie das Produkt weiterbringen. Um das festzustellen, sollte jeder größere Betrieb eine Versuchsabteilung schaffen, wo die Ideen sozusagen ausprobiert werden.

Sven Bachmann
Reichenbach (Vogtl.), 9800

*

Was soll das Interview mit Prof. Lötsch in einer Zeitschrift, die sich „Jugend und Technik" nennt? Es geschieht soviel Interessantes auf dem Gebiet Technik in der ganzen Welt, was wohl eher auf diese Seiten gehört hätte!

Erhard Bruder
Markkleeberg

*

Ich kann nur hoffen, daß der Autor des Beitrages „Mit Technik in die Katastrophe", Prof. Dr. sc. Detlef Dietrich, sich das Interview wenige Seiten weiter mit Prof. Dr. habil. Manfred Lötsch verinnerlicht. Dort sind gute Gedanken enthalten im Gegensatz zum Beitrag von Prof. Dietrich. Was dort erklärt wird ist „altes Denken". Ich kann nicht begreifen, daß Ihr so etwas noch veröffentlicht. Was unsere Jugend braucht ist meiner Meinung nach Material zur Durchsetzung der sozialen Marktwirtschaft. Davon lese ich in Eurer Zeitschrift sehr wenig. Ich hoffe, das ändert sich bald!

Volker Rehwagen
Milkau, 9291

*

Wenn Prof. Lötsch in seinem Beitrag „Lohnt sich Leistung" meint, daß es viele Studenten gibt, die wegen des höheren Sozialprestiges studieren wollen, so halte ich das für großen Quatsch. Die meisten Studenten wollen vor allem eine Arbeit, die ihnen Spaß macht, in der sie sich verwirklichen können. So ist es jedenfalls unter meinen Kommilitonen an der Bergakademie Freiberg. Es stimmt: Viele Studenten haben ein anderes Wertesystem. Geld und materieller Reichtum ist ja auch erwiesenermaßen nicht das, was glücklich macht!

Gerd Schmahl
Freiberg, 9200

Mond-Geburtenrate

In einer Zeitschrift las ich neulich, daß sich die Gravitation des Mondes auf die Geburtenrate auswirkt. Stimmt das, wie wäre so etwas möglich?

Juliane Witte
Wismar, 2400

Entgegen dem weitverbreiteten Volksglauben läßt sich kein Zusammenhang zwischen den Mondphasen und der Häufigkeit von Geburten feststellen. So lautet das Fazit der Untersuchung von Ärzten der Universitätsfrauenklinik in Innsbruck, die anhand von 1800 spontan erfolgten Geburten auflisteten, ob es zum Beispiel eine Häufung zur Zeit des Vollmondes gab. Dabei zeigte sich, daß keinerlei Zusammenhang zwischen dem 29,5 Tage langen Mondmonat und den Geburten herstellbar ist. Unumstritten in der internationalen Fachwelt ist jedoch die Tatsache, daß der Mondzyklus verschiedene Biorhythmen einschließlich des Fortpflanzungsverhaltens im Tierreich beeinflußt. Der Mensch hat sich offenbar von diesem Verhal-

ten im Verlaufe seiner Evolution ziemlich entfernt, wenn auch zwischen dem Mondmonat und dem weiblichen Menstruationszyklus eine bemerkenswerte Übereinstimmung besteht. Die Innsbrukker Ärzte konnten zwar keinen Zusammenhang zwischen Geburtenrate und Mondzyklus feststellen, aber sie stießen auf eine andere Beziehung zum Wetter: Und zwar stieg in ihrer Studie jeweils 13,27 und 40 Stunden nach Beginn einer Föhnwetterlage die Zahl der Geburten.

Biete/Suche

Suche JU + TE Jahrgänge 1953–1957 (nur vollständig), Girbardt, Am Forsthaus, Gravenbruch 40, Neu-Isenburg 2, D 6078
Biete JU + TE 1960–1989 komplett, Heinz Klötzer, N.-Rumjanzew-Str. 30, Leipzig, 7031

JUGEND+TECHNIK
Postfach 43
Berlin 1026

Sitz der Redaktion:
1080 Berlin, Mauerstraße 39/40
Telefondurchwahl 22 33
Chefredakteur
Dipl.-Ing. Norbert Klotz (427)
Sekretariat: Maren Liebig (427/428)
stellvertretende Chefredakteure
Ressort Wissenschaft/Technik:
Dipl.-Kristallogr. Reinhardt Becker (437)
Ressort Wirtschaft/Herstellung:
Dipl.-Journ. Elmar Zinke (408)
Redakteure
Journ. Jürgen Ellwitz (433);
Dipl.-Lehrer Kristina Faßler (409);
Dipl.-Journ. Falko Hartrott (432)
Dr.-Ing. Andreas Müller (436);
Wadim Gratschow
(Fotos/Bildredaktion, 434)
Leserservice: Claudia Drescher (409)
Gestaltung
Christiane Beuster (435);
Hans-Joachim Krause (435)
Redaktionsschluß: 02. März 1990
JUGEND+TECHNIK erscheint monatlich im Verlag Junge Welt; Preis 1,20 M; Bezug monatlich; Auslandspreise sind den Zeitschriftenkatalogen des Außenhandelsbetriebes Buchexport zu entnehmen.
Herausgeber: Verlag Junge Welt
Verlagsdirektor: Wolfgang Titze
Anzeigen: Bernd Ludewig (516)

Alle Rechte an den Veröffentlichungen beim Verlag; Auszüge nur mit voller Quellenangabe/Lizenz-Nr. 1224
Keine Gewähr für unverlangt eingesandte Manuskripte und Bildsendungen. Zuschriften können im Wortlaut oder auszugsweise veröffentlicht werden, wenn kein ausdrücklicher Vorbehalt vorliegt.

Gesamtherstellung: Berliner Druckerei/
Artikel-Nr. 101615

LAVA

heiß & unaufhaltsam

DAS NEUE MAGAZIN

Verlag Junge Welt

LAVA – für alle, die auf originelle Unterhaltung scharf sind.

Ab MAI am Kiosk

LAVA – eine Auswahl der spannendsten und interessantesten Beiträge deutscher Journalisten. In LAVA Nr. 1: SKANDAL – Unterricht im Klo; PSYCHO – der Verräter heißt Traum; VISION – Sonne aus der Steckdose; FOTO – mein erster Akt; ENTHÜLLUNG – Frauen im Knast; MODE – Phönix in der Asche; PROBLEM – Jung und schwul; GEHEIMNIS – Wo liegt Atlantis?

Und: Tips, Tricks, Tests, Rätsel, Comic, Horoskop

Doch – Nur wo LAVA draufsteht, ist auch LAVA drin.

Klarstellung

Ich bin zutiefst betroffen und fühle mich diffarmiert durch Ihre Behauptung in Heft 1/1990, Seite 36: „Warum er hier steht und was er eigentlich ausstellt, wußte allerdings Ralf Häusler, Forschungsstudent an der TU Dresden, selbst nicht." Dieser Satz ist nur im Zusammenhang mit meiner Aussage, daß wir auf einer Messe, da wir weder ein Erzeugnis noch etwas zur Nachnutzung anzubieten haben, fehlplaziert sind, richtig. Uns (dem ausstellenden Kollektiv der TU Dresden) war das klar, und wir haben deshalb die Veranstaltung in Leipzig unter dem eigentlichen Motto „Leistungsschau" und Öffentlichkeitsarbeit verstanden, dazu auch ein Video für unsere Besucher angefertigt. Bedauerlich, daß auch noch das Foto zu unserer Leistung, das übrigens nur einen Teil der Versuchsanlage zeigt, auf dem Kopf steht. Zumindest mißverständlich ist wohl auch die Aussage, daß eine richtig abgegrenzte, abrechenbare Forschungsaufgabe fehle. Das kann man nur auf die Ausstellung beziehen, die den ganzen Komplex der Arbeiten einbezieht und nicht eine konkrete Aufgabe. Dagegen beinhaltet unser Zentrales Jugendobjekt eine Vielzahl richtig abgegrenzter, abrechenbarer Forschungsaufgaben.

Ralf Häusler, Dresden, 8027

Flügel für den Götterboten

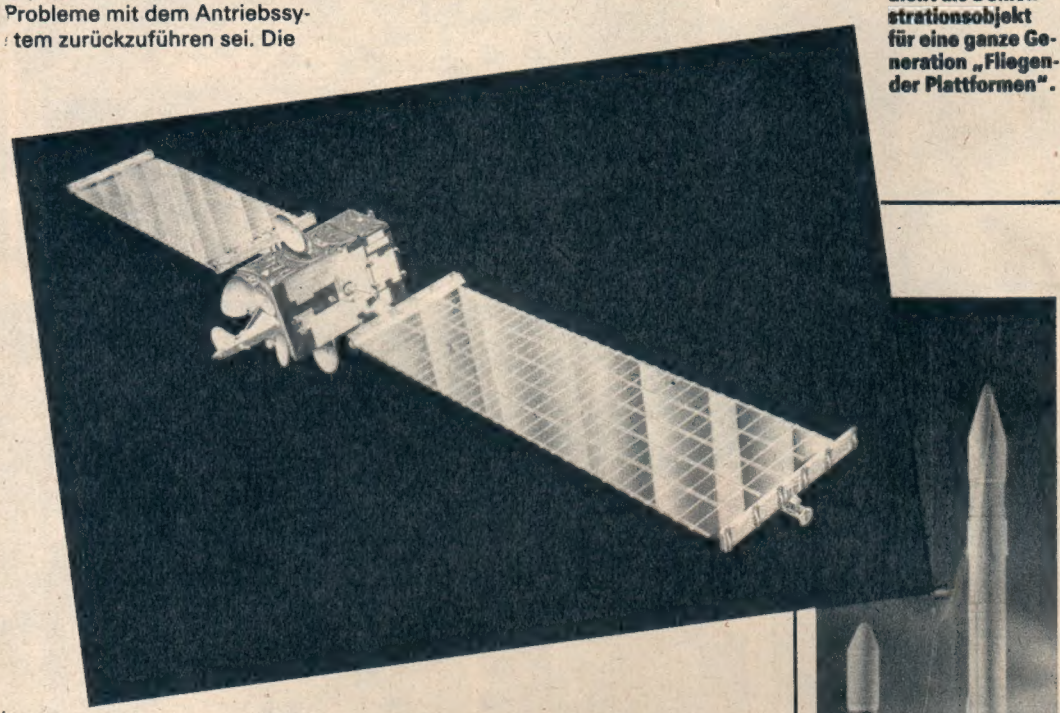
Ein Raumflugzeug Hermes dockt am Columbus-Labor an: Wird das schon im nächsten Jahrzehnt Alltag sein? Jedenfalls arbeitet die Europäische Weltraumorganisation ESA fieberhaft an der Entwicklung des dafür erforderlichen Trägersystems Ariane 5; auch, um im Raumfahrtgeschäft konkurrenzsicher zu bleiben. Erste unbemannte Teststarts sind für 1995 geplant.

Hier laufen die Fäden zusammen: Missionskontrollraum im Europäischen Weltraum-Operationszentrum der ESA in Darmstadt

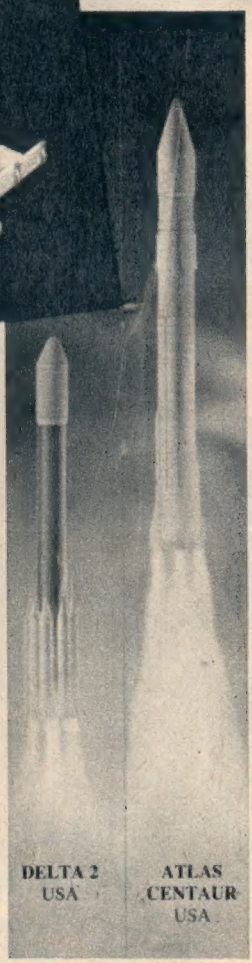
Das Fenster zum All: Eine der Antennen der ESA-Bodenstation bei Willafrance in Spanien

Auf unserer Titelseite: die westeuropäischen Elemente der künftigen US-amerikanischen Raumstation

Ende Februar scheiterte der Start einer westeuropäischen Trägerrakete vom Typ 44 L. Sie explodierte gut zwei Minuten nach dem Start. An Bord befanden sich zwei japanische Fernmeldesatelliten, die ebenfalls zerstört wurden. Nach dem Unfall äußerten Experten in Kourou, daß die Explosion wahrscheinlich auf Probleme mit dem Antriebssystem zurückzuführen sei. Die Panne gilt als seltene Ausnahme, sind doch seit 1986 alle Starts mit Erfolg ausgeführt worden. So erreichte erst Ende Januar eine Rakete der Ariane 4-Reihe die vorbestimmte Umlaufbahn. Sie setzte den französischen Erdbeobachtungs-Satelliten Spot-2 sowie sechs amerikanische und britische Mikrosatelliten aus. Begleitet vom Klicken der Kameras zahlreicher Pressefotografen und vor den Augen eines ganzen Heeres von Fachjournalisten war davor im Oktober 1989 vom Weltraumzentrum Kouron in Französisch-Guyana der zweite Kommunikationssatellit der Serie INTELSAT VI gestartet. Nach dem Einlauf in eine elliptische Übergangsbahn mit einem Perigäum von 200 km und einem Apogäum von 35 965 km gelangte der Raumflugkörper durch Zünden seines Apogäumtriebwerks auf eine geostationäre Position. Zum Einsatz kam die derzeit leistungsfähigste Ariane-Raketenvariante 44 L. Große Aufmerksamkeit fand auch Mitte Juli 1989 der Start einer Ariane 3 mit dem unter Federführung von British Aerospace gebauten Fernmeldesatelliten Olympus 1. Dieser international größte und leistungsfähigste Satellit für den genannten Einsatzzweck dient als Demonstrationsobjekt für eine ganze Generation „Fliegender Plattformen" mit hoher Leistung. Mit diesen Starts zeigte das Ariane-Raumfahrttransportsystem erneut seine Konkurrenzfähigkeit auf dem umkämpften lukrativen Markt für dieses Geschäft.



Olympus 1: dieser bisher größte und leistungsfähigste Fernmeldesatellit dient als Demonstrationsobjekt für eine ganze Generation „Fliegender Plattformen".

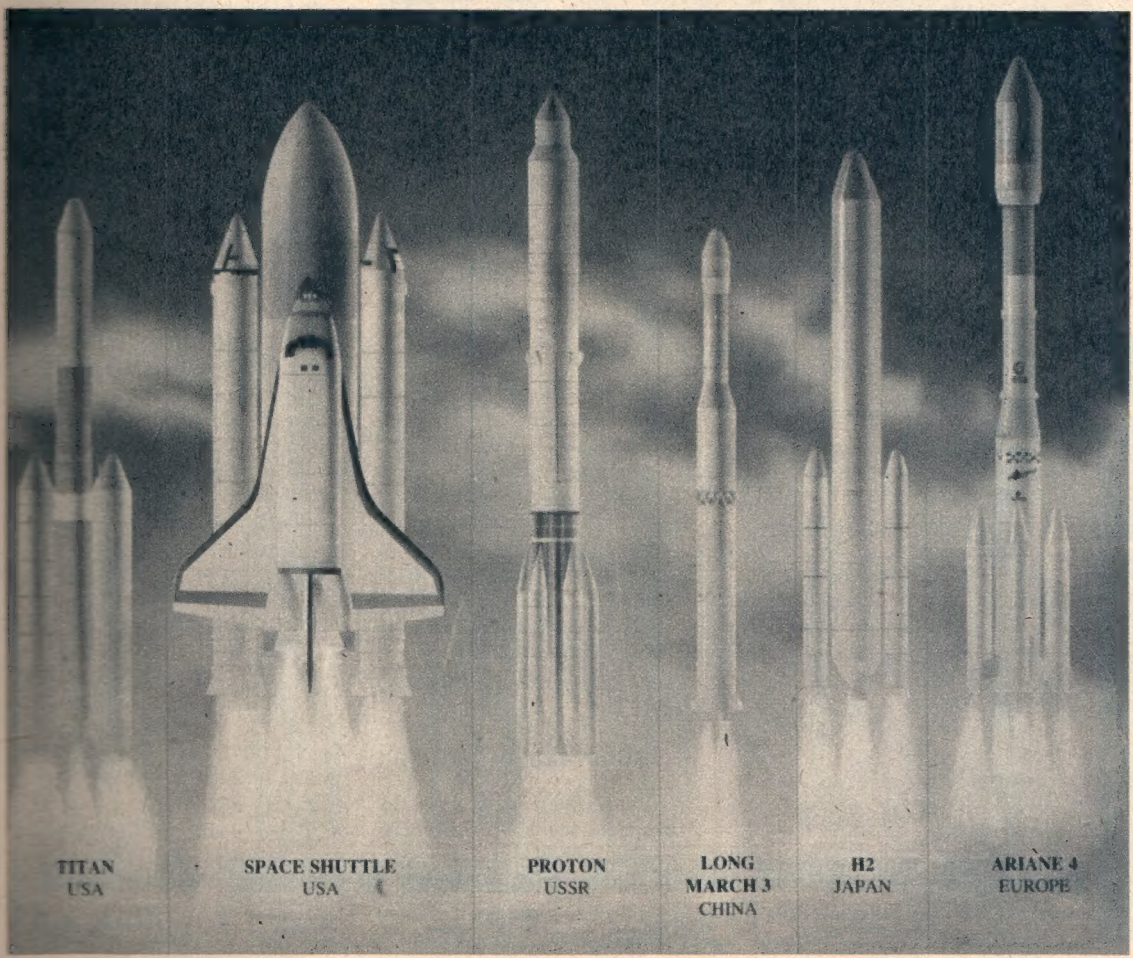


Das Weltraumgeschäft

Am Anfang stand 1964 die Gründung der Europäischen Weltraumorganisation ESA (The European Space Agency). Ihr gehören

13 Mitgliedsstaaten sowie zwei Beobachter (Finnland und Kanada) an. Die Zentrale in Paris koordiniert die Tätigkeit der verschiedenen Einrichtungen der Organisation mit insgesamt rund 2000 Mitarbeitern. Die ESA versteht sich als Forschungseinrichtung. Erreicht ein bestimmtes Programm das Stadium industrieller und kommerzieller Nutzung, wird eine besondere Unterorganisation geschaffen. So entstand im März 1980 Arianespace. Gründungsmitglieder waren 36 führende westeuropäische Firmen der Luft- und Raumfahrttechnik sowie der Elektronikindustrie, 13 Großbanken und die nationale französische Weltraumagentur CNES (Centre National d'Etudes Spatiales). Arianespace ist weltweit die erste private Organisation, die Trägerraketen einsetzt, finanziert und vermarktet. Die Entwicklung der Ariane-Trägerraketen war 1973 im Rahmen der ESA von zehn Ländern unter französischer Federführung begonnen worden. Die erste Ariane 1 startete am 24. Dezember 1979 zum erfolgreichen Testflug. Bis 1988 umfaßte diese Raketen-Familie die Version 1, 2 und 3. Mit ihnen lassen sich Nutzlasten bis zu 2600 kg in die GTO (Geostationary Transfer Orbit/elliptische Übergangsbahn in eine geostationäre Umlaufbahn mit einem Perigäum um 200 km und einem Apogäum von rund 36 000 km) befördern. In Weiterführung des Programms entstand die leistungsstärkere Ariane 4 in sechs Varianten mit Nutzlastkapazitäten (für den Transport in die GTO) zwischen 1900 und 4200 kg. Die einzelnen Modifikationen unterscheiden sich durch Anzahl und Treibstoff der Zusatzraketen. So kann man den Kunden „maß-

Die Ariane kann sich sehen lassen im Kreis ihrer „Kollegen"



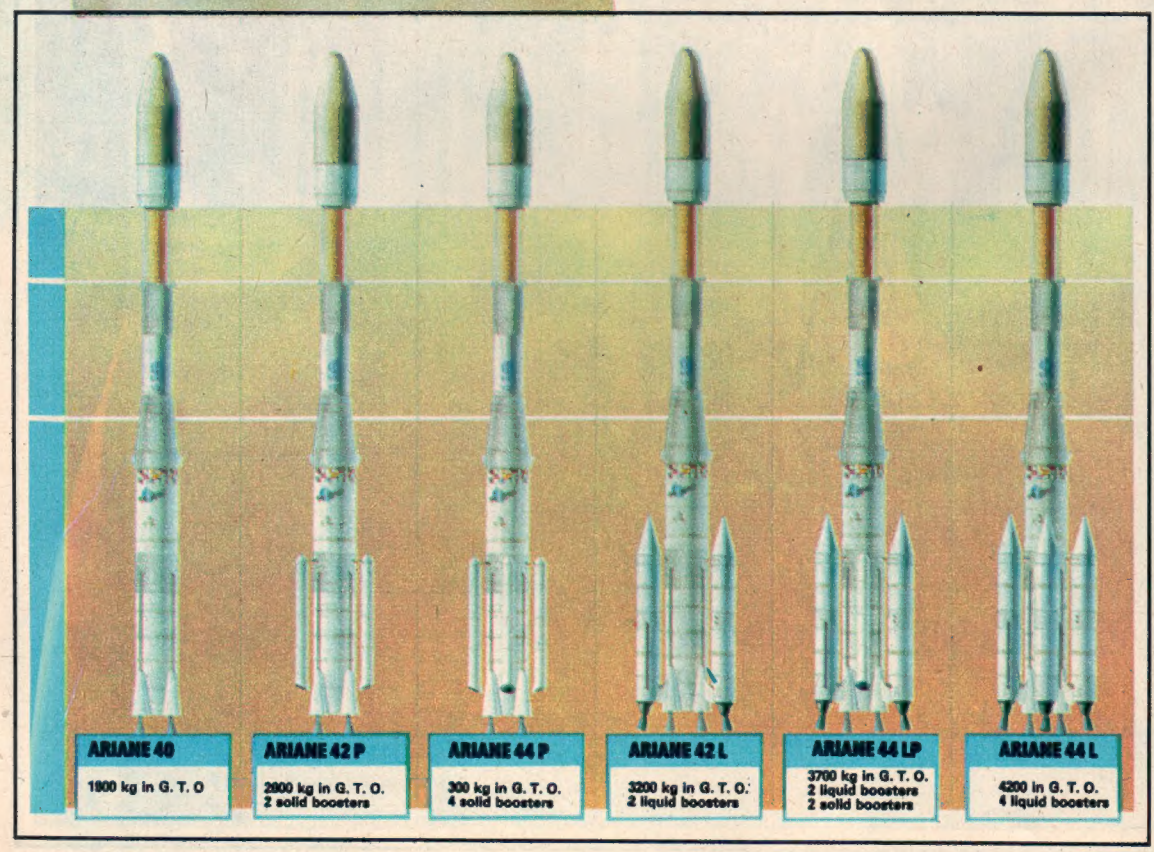
Eine Ariane 4 startet in Kouron

geschneiderte" Träger anbieten. Die Bezeichnung jeder Variante umfaßt den Gattungsnamen Ariane 4, gefolgt von einer Zahl, die die Menge der Zusatzraketen angibt. Der gegebenenfalls folgende Buchstabe L bedeutet Flüssigkeitstreibstoff-Zusatzrakete, P wiederum Feststoff-Zusatzrakete. So ist beispielsweise die Version 44 LP eine Ariane 4 mit vier Zusatzraketen – zwei davon mit Flüssigkeitstreibstoff und zwei mit Feststoff.

Herrscher auf dem Weltraummarkt

In vielen Versionen soll die Ariane 4 bis in die späten neunziger Jahre das Arbeitspferd der westeuropäischen Raumfahrt sein

Der internationale Markt wird derzeit von der Ariane-Familie und den US-Trägerraketen Delta II, Atlas G-Centaur und Titan III beherrscht. Daneben gelang es auch der UdSSR auf dem kommerziellen Trägermarkt Fuß zu fassen. Eine sowjetische Wo-



Fotos: Werkfoto

stok A-1 Trägerrakete transportierte im März 1988 den indischen Erderkundungssatelliten IRS-1. Die BRD-Firma Kayser-Threde hatte im Dezember 1988 mit den zuständigen UdSSR-Instanzen einen Vorvertrag über drei Starts von Nutzlasten mit Photon-Satelliten unterzeichnet. Aktiv wurde auch die VR China – mit ihrem Träger C-3 (Langer Marsch). Peking erhielt die drei ersten Startaufträge.

Wie fest nun Arianespace selbst mit vielen Aufträgen rechnet, zeigt der Anfang 1989 mit den Hauptlieferanten der wichtigsten Baugruppen vereinbarte Jahrhundertvertrag. Er sieht die Produktion von 50 Ariane 4 in den Jahren 1991 bis 1999 vor. Durch die Serienfertigung soll die Verkürzung der Bauzeit und eine Senkung der Produktionskosten erreicht werden. Der Träger Ariane 4 wird bis in die späten neunziger Jahre das Arbeitspferd der westeuroäpischen Raumfahrt sein.

Marktuntersuchungen über den künftigen Bedarf lassen eine Zunahme des Satellitengewichts und gleichermaßen eine weltweit verstärkte Konkurrenz erwarten. Die ESA arbeitet deshalb an der Entwicklung der Ariane 5, eines noch leistungsstärkeren Trägers mit einem gesteigerten Kosten-Nutzenverhältnis und einer hohen Zuverlässigkeit. Da auf längere Sicht gesehen auch der Transport des wiederverwendbaren bemannten Raumflugzeugs Hermes in die erdnahe Umlaufbahn sichergestellt werden muß, galt es einen Träger zu entwikkeln, der auch diese Aufgabe erfüllt. Zu den wichtigsten Leistungsmerkmalen der Ariane 5 gehört eine Nutzlast von 6800 kg (Beförderung einzelner Satelliten in die GTO) oder von 5900 kg (Doppelstart). Bei unbemannten Missionen zum Transport von Elementen für die drei ESA-Komponenten (Columbus-Programm) der künftigen US-amerikanischen Raumstation „Freedom" in die LEO (Low Earth Orbit/erdnahe Umlaufbahn; 200 km hohe Parkbahn für den Einschuß in die elliptische Übergangsbahn) sind Nutzlasten von 12 000 kg (sonnensynchrone Umlaufbahn; 8 700 km, 29,5° Neigung) bzw. 1800 kg (Kreisbahn; 550 km, 28,5° Neigung) konzipiert. Die Verwendung der Ariane 5 für die bemannte Hermes-Mission setzt eine Nutzlastkapazität von 23 000 kg (Kreisbahn; 500 km, 28,5° Neigung) voraus.

So wurde im Juli 1989 der Fernmeldesatellit Olympus 1 mit einer Ariane 3 gestartet

Baukasten für Raummissionen

Um eine derart breite Skala von Missionen mit ein- und demselben Träger realisieren zu können, gehört zur Ariane 5 ein für alle Einsätze gleiches Unterteil mit einem dem jeweiligen Zweck angepaßtem Oberteil. Das Unterteil mit einer Gesamtmasse von rund 710 t faßt zwei Feststoff-Zusatzraketen mit je einem Treibsatz von 230 t mit 125 s Brenndauer. Jede Zusatzrakete liefert in dieser Zeit einen Höchstschub von 7 500 kN. Die Hauptstufe enthält 155 t Flüssigsauerstoff und -wasserstoff und wird von einem sogenannten Vulcain-Triebwerk angetrieben. Es liefert während einer Brennzeit von 615 s einen Schub von 1070 kN im Vakuum. Für GTO-Missionen und unbemannte Flüge in die erdnahe Umlaufbahn verwendet man außerdem eine kleine Stufe mit 5 t Treibstoff. Bei bemannten Missionen mit Hermes übernimmt das Raumflugzeug die Funktionen der zentralen Steuerung und die kleine Stufe wird durch das Hermes-Antriebsmodul ersetzt. Für unbemannte Einsätze sieht das Entwicklungsprogramm verschiedene Nutzlastverkleidungen mit einem Druchmesser von 5,4 m und Längen bis zu 21,7 m vor. Geplant sind zunächst zwei Teststarts für GTO-Missionen im Jahre 1995. Ein dritter Versuch mit einem unbemannten Hermes-Raumflugzeug ist für 1998 vorgesehen. 1999 soll sich dann der erste bemannte Einsatz anschließen.

Zentrale Aufgabe der Hermes-Missionen ist die Versorgung des zeitweilig bemannten freifliegenden Labors (Columbus Free Flying Laboratory), einem der drei Beiträge der ESA für die geplante US-amerikanische Raumstation. Der derzeitige Hermes-Entwurf sieht ein Raumflugzeug für drei Kosmonauten vor. Konzipiert ist einschließlich Ressourcen- und Antriebsmodul eine Gesamtlänge von 20 m, eine Spannweite von 9 m und eine Gesamtmasse von 23 t. Der unter Druck stehende Raum umfaßt beim Flugzeug 33 m^3, beim Ressourcen-Modul 28 m^3. Um für die bemannte Verwendung eine Sicherheit von 99,9 Prozent zu gewährleisten, soll eine abtrennbare Druckkabine eingebaut werden.

Manfred Radloff

heute mit:

Prof. Dr. jur. Kurt H. Biedenkopf, Jurist und Politiker (CDU), Mitglied des Bundestages, wurde 1930 in Ludwigshafen geboren. Er studierte Rechtswissenschaft und Nationalökonomie. Nach Tätigkeiten als Wissenschaftler, Hochschullehrer und in der Wirtschaft beeinflußte er als Generalsekretär seiner Partei, später als Landesvorsitzender maßgeblich die Grundsatzdebatten in der CDU. Im April 1990 übernimmt er eine Gastprofessur in Leipzig.

Ist die DDR bald nicht mehr wiederzuerkennen?

Wie unsozial ist die soziale Marktwirtschaft?

Ist die soziale Marktwirtschaft die Endlösung der menschlichen Zivilisation?

Steht der DDR zunächst einmal ein wirtschaftlicher Tiefgang bevor?

Wird es einen neuen Typ Aussiedler geben?

Wem ist der Eigentümer verpflichtet?

Über Jahrzehnte ist die soziale Marktwirtschaft dem DDR-Bürger realitätsfern als unsozial, inhuman, reaktionär eingebleut worden. Was bedeutet soziale Marktwirtschaft nun wirklich?

Soziale Marktwirtschaft ist der 1949 gefundene Begriff für eine Wirtschaftsordnung, die folgende Bedingungen erfüllt: Sie geht aus von der autonomen menschlichen Person, das heißt, Entscheidungsträger ist der Mensch und nicht irgendeine Organisation. Sie gründet sich auf Privateigentum, Vertragsfreiheit, Planung des Lebens durch den einzelnen oder durch eine Gruppe, in der der einzelne mitwirkt. Die kleinste Gruppe ist die Familie. Sie will eine Wirtschaftsordnung erreichen, in der die Würde des Menschen und seine Fähigkeit zur eigenverantwortlichen Entscheidung gewahrt wird. Das „sozial" steht für die Aufgaben Gerechtigkeit, Solidarität und Freiheit.

Sie plädieren in jedem Fall für das Wort „sozial"?

Ich weiß nicht, ob es Sinn hat, für etwas anderes zu plädieren. Begriffe haben ja ein Eigenleben. Sie sind wie eine Fahne, wie etwas, was viele Komplexe, Sachverhalte zusammenfaßt in einem Wort. Die „soziale Marktwirtschaft" ist ein solcher Begriff. Man kann solche Begriffe nicht manipulieren, allen-

Begriffserweiterung findet statt

falls ergänzen. Diese Erweiterung findet auch statt. Nicht nur in allen Programmen der neuen Parteien und Gruppierungen in der DDR wird von ökologischer und sozialer Marktwirtschaft gesprochen, auch in der Bundesrepublik ist das so.

Der Kurs der DDR ist klar – hin zur sozialen Marktwirtschaft. Die Wirtschaft wandelt sich. Damit automatisch die Gesellschaft?

Das geht Hand in Hand. Was jetzt bei Ihnen passiert, ist eine Revolution, ein Riesensprung. Und dieser Riesensprung, der auch mit großen Anstrengungen verbunden sein wird, ist von der DDR allein nicht zu leisten. Sie

Im Bonner Bundeshaus Ende Januar 1990: JU + TE-Mitarbeiter Elmar Zinke im Gespräch mit Professor Kurt H. Biedenkopf.

können nicht die Kriegsfolgen überwinden, die in ihrem Land entstanden sind. Denn wovor wir stehen, das ist die Überwindung

Überwindung der letzten Kriegsfolgen

der Folgen des zweiten Weltkrieges. Es sind die Folgen einer 40 Jahre aufgezwungenen Wirtschaftsordnung, einer Gesellschaftsordnung des Stalinismus, fortgeschrieben in der Breshnewzeit. Die haben dazu geführt, daß der Kapitalstock verbraucht ist.

Die DDR – eine große Konkursmasse?

Es ist besser zu sagen: Die Folge dieser Kriegslast ist ein ausgeblutetes Land. Und wenn sich nichts ändert, sehen die Menschen in diesem Land auch keine Zukunft. Die einen gehen weg, die anderen verlieren den Mut. Eine schreckliche Situation. Deshalb sage ich, daß die Bundesrepublik verpflichtet ist, an der Überwindung dieser Folgen in vollem Umfang mitzuwirken.

Sie sind ja ein Verfechter des Solidarbeitrages ...

Ja, ich habe das schon im vergangenen Sommer gesagt. Deshalb ist die Diskussion in unserem Land schief, wenn von Hilfe geredet wird. Es ist die Einlösung einer Verpflichtung. Sie haben einen Anspruch darauf, daß wir diese Kriegsfolgen gemeinsam überwinden.

Eine UNO-Studie prophezeit der DDR, allen osteuropäischen Ländern, bei der Einführung der sozialen Marktwirtschaft zunächst einen wirtschaftlichen Tiefgang. Hohe Inflation, Arbeitslosigkeit, Rohstoffknappheit, sinkende Produktion. Eine düstere Prognose ...

Ich teile diese Prognose nicht. Sie können Polen, Ungarn, die Tschechoslowakei und die DDR nicht vergleichen. Die ersten drei sind geschlossene Länder. Die DDR ist untrennbar, jetzt schon, mit der Bundesrepublik verbunden. Die Bundesrepublik

Bundesrepublik kann DDR tragen

hat gegenüber der DDR viermal soviele Einwohner und ein 10faches Bruttosozialprodukt. Wirtschaftlich kann die Bundesrepublik die DDR tragen, sie kann einen Boden einziehen.

Steht uns damit ein Marshallplan bevor?

Nein. Der Marshallplan war nach dem zweiten Weltkrieg eine Hilfe der Sieger an die Besiegten. Hier ist kein Verhältnis von Sieger und Besiegten. Hier ist ein Verhältnis von Deutschen und Deutschen, wobei der eine Teil unter einer fremden Wirtschaft leben mußte, was das Ergebnis stalinistischer Weltmachtpolitik war. Auf der anderen Seite sind die 80 Prozent Deutschen, die sich entfalten konnten. Wenn beide deutsche Staaten 1955 die gleiche Wirtschaftsordnung gehabt hätten, dann hätten wir heute in der DDR den gleichen Wohlstand wie bei uns.

Die DDR in den 90ern. Ein Wirtschaftswunder dank westlichem Kapital?

Es wird eine enorme Aufwärtsentwicklung stattfinden, sobald die entscheidenden Voraussetzungen geschaffen sind. Und eine entscheidende Voraussetzung ist das Geld. Das Geld und

Geld – die entscheidende Voraussetzung

die Bereitschaft der DDR, die Rahmenbedingungen zu akzeptieren, unter denen das Geld fruchtbar werden kann. In der DDR war der Mittler in der Wirtschaft nicht das Geld, sondern der Plan. Ob der Betrieb Polygraph Energie bekam, hing nicht davon ab, ob Polygraph Energie bezahlt, sondern ob die Energie in der Bilanz stand. Das Geld als Meßwert für Knappheiten hat nicht funktioniert.

Die Begriffe Währungsunion und Wirtschaftsunion sind längst in aller Munde. Wann wird was kommen?

Die Währungsunion werden wir schon sehr bald haben. Und das haben wir politisch gar nicht in der Hand. Daß die Währungsunion kommen muß, entscheiden zur Zeit die Bürger der DDR.

Am Wahltag?

Nein, indem sie das Land verlassen. Jeder, der das Land verläßt, sagt im Grunde genommen: Da ich hier nur „Spielgeld" verdiene,

gehe ich. Wir werden bei der Einführung der Währungsunion viele Fehler begehen, wir werden Schwierigkeiten haben. Aber sie müssen überwunden werden. Mit jedem Menschen, der das Land verläßt, wird die DDR-Wirtschaft gefährdet.

Kettenreaktion bis zum Ruin

Bis die DDR-Wirtschaft nicht mehr funktionsfähig ist. Dann ist eine Kettenreaktion da, bis nix mehr läuft. Dann ist es tatsächlich eine Konkursmasse. Wenn die Menschen nicht mehr mitmachen, dann ist es eine Konkursmasse. Das wertvollste Kapital, das die DDR hat, sind die Menschen. Geld ist nicht das Entscheidende. Geld gibt es auf der Welt genug.

Das große Wahlkampfthema am 18. März war die Frage nach der deutschen Einheit. Hier stehen sich zwei Begriffe gegenüber: Zusammenwachsen – Zusammenwuchern. Wofür sind sie, Herr Biedenkopf?

Das mit dem Zusammenwuchern war ein wichtiger Hinweis von Richard von Weizsäcker, daß man aufpassen muß, wie sich die Dinge zusammenfügen, damit nicht neue Verletzungen, Beschädigungen, Rückschläge auftreten. Aus meiner Sicht ist die wahrscheinlichste Entwicklung die folgende: Die frei gewählte DDR-Regierung wird die Rahmenbedingungen für die Entwicklung einer Volkswirtschaft setzen, die an der internationalen Arbeitsteilung teilnehmen kann. Investitionsschutz, Gewerbefreiheit, Abbau des Außenhandelsmonopols des Staates, zumindest bezogen auf die Bundesrepublik und die EG, Gewährung von Planungsfreiheit für die Unternehmen, die Möglichkeit, kleine und mittlere Unternehmen zu gründen, Beseitigung der Sperre für die Zahl der Beschäftigten. Die kleinen und mittleren Betriebe haben in der DDR eine

Kleine Betriebe schaffen Arbeitsplätze

zusätzliche elementare Funktion. Sie schaffen Arbeitsplätze für diejenigen, die in den Kombinaten durch Rationalisierung ihre Arbeit verlieren. Man muß wissen, daß in den letzten sechs Jahren in der Bundesrepublik Arbeitsplätze vorwiegend in kleinen und mittleren Unternehmen entstanden sind. In den großen Firmen wurden sie abgebaut. Das Steuerrecht darf kein Bestrafsteuerrecht sein.
Gleichzeitig wird die Wanderbewegung von Ost nach West weitergehen. Und zwar wird sie, wenn es mit der Wahl Probleme gibt, wenn in Rußland Probleme auftauchen, wenn es wärmer wird, sich wieder verstärken. Mit einem neuen Trend: Es wird nur der Ernährer aussiedeln. Die Familie bleibt, und der Ernährer fährt alle 14 Tage nach Hause und liefert sein Geld ab. Alles das wird passieren, wenn wir das Währungsproblem nicht schnell lösen. Man wird handeln müssen, egal, ob die Sachverständigen

es raten oder nicht. Vor einer revolutionären Situation versagt die Wissenschaft. Revolution steht in keinem Lehrbuch. Da muß man politisch handeln. Wenn der DDR-Bürger richtiges

Ist das ein Plädoyer für eine zumindest mittelfristige Zweistaatlichkeit?

Ich plädiere für gar nichts. Ich gehe von den Realitäten aus. Die Einstaatlichkeit kann kommen,

Geld in die Hand kriegt, wird diese Wanderung rapide abnehmen.

BR West und BR Ost

Bald werden in den Ländern Parlamente gewählt, so daß sie wieder ihre Länder haben werden. Und dann wird auf der Ebene der Länder eine starke Vernetzung mit den Ländern der Bundesrepublik stattfinden, informell, aber sehr wirksam. Die Vernetzung wird es zwischen den Städten geben in Form von Städtepartnerschaften, und es wird auch eine relativ schnelle Vernetzung von Organisationen stattfinden, Unternehmensverbände, Gewerkschaften. Auch bei Aufrechterhaltung der zweistaatlichen Identität. Wir werden eine Bundesrepublik West und eine Bundesrepublik Ost haben. Das ist ganz wichtig, wegen der Bündnissysteme.

wenn zwischen den Bündnissen eine entsprechende Architektur entwickelt ist. Nur: Dieser „Rest Zweistaatlichkeit" wird uns nicht mehr beschweren, denn wir werden einen nicht unwesentlichen Teil unserer Souveränität auf Europa übertragen. Zwischen den beiden Bundesregierungen in Bonn und Berlin werden sich eine Menge Verbindungen entwikkeln, vielleicht sogar gemeinsame Ausschüsse der Parlamente, vor allem zur Wahrnehmung unserer Interessen in Europa. Und dann wird die Basis zusammenwachsen.

Wie ist die soziale Komponente in das marktwirtschaftliche System eingebaut?

Wir sagen bei uns, die Ordnung ist an Werte gebunden. Es ist also keine beliebige Ordnung, die Leute können nicht machen was sie wollen. Die Ordnung dient der Verwirklichung anderer Ziele. Ein Ziel haben wir verwirklicht. Die arbeitende Bevölkerung wird wohlhabender, die Mehrheit der Bundesbürger ist wohlhabend. Auch wenn sie den sozialdemokratischen Begriff der Zweidrittelgesellschaft nehmen: Zwei Drittel sind wohlhabend. Sie haben damit eine fundamentale Veränderung der politischen Landschaft. Jetzt müssen sie eine wohlhabende Mehrheit gewinnen, solidarisch für eine ärmere Minderheit zu sein. Somit bekommt die Sozialpolitik eine neue Dimension. Gleichzeitig haben wir festgestellt, daß wir unseren Wohlstand auf Kosten der Umwelt erwirtschaften. Wir haben so einen neuen gesellschaftlichen Widerspruch erzeugt. Es ist der ökologische Widerspruch. Er liegt darin, daß sich alle Industriegesellschaften bei der Natur verschulden, Kosten für die Befriedigung ihrer Gegenwartsbedürfnisse auf die Zukunft abwälzen.

Konflikt zwischen Gegenwart und Natur

Wir nehmen das Naturkapital in Anspruch, nicht nur den Ertrag. Wir verbrauchen die über Jahrmillionen angereicherte Energie, anstatt unsere Wirtschaft so aufzubauen, daß sie vom Energieeinkommen leben kann. Wir sind nun mittendrin, uns auseinanderzusetzen, wie nun diese Dimensionen, die ökologische und die Zukunftsdimension, in die Marktwirtschaft eingebaut werden können, damit nicht nur der Konflikt zwischen Kapital und Arbeit befriedigt wird, sondern auch der Konflikt zwischen Gegenwart und Natur sowie zwischen Gegenwart und Zukunft.

Interview

Wie ist das Leistungsprinzip in die soziale Marktwirtschaft eingebaut. Es hat doch wohl nichts mit Gerechtigkeit zu tun, wenn in einem Großunternehmen der Vorstandsvorsitzende das 20fache in der Lohntüte hat wie ein Arbeiter.

Manche große Aktiengesellschaften zahlen ihren Vorstandsvorsitzenden Gehälter von einer Million, aber das ist nicht die Regel. Rechnet man die Gehälter nicht brutto, sondern netto, so liegen die Unterschiede im Verhältnis 1:10. Das ist natürlich eine große Spannbreite im Vergleich zu ihrer Situation.

Welche Rolle spielt der Streik in der sozialen Marktwirtschaft?

Eine wichtige. Der Streik ist die Möglichkeit der organisierten Arbeitnehmer, zu sagen: Bis hierhin und nicht weiter. Gäbe es kein Streikrecht, wären die Gewerkschaften machtlos.

Die Marktwirtschaft besitzt auch das Etikett: frei. Wie frei ist die freie Marktwirtschaft?

Die Freiheit im Markt ist gebunden, und zwar sehr nachhaltig gebunden. Sie finden das in unserer Verfassung exemplarisch

Eigentum verpflichtet

ausgedrückt im Artikel 14, wo das Eigentum garantiert wird. Und der nächste Satz heißt: Eigentum verpflichtet.

Wozu?

Es muß immer auch in einer Weise verwendet werden, die mit dem Allgemeinwohl verträglich ist. Das gilt insbesondere dort, wo Eigentum Macht, Einfluß vermitteln könnte. Diese Verpflichtung haben wir im Unternehmen konkretisiert durch die Betriebsverfassung, die Tarifautonomie der Gewerkschaften. Die Löhne und die Arbeitsbedingungen werden nicht vom Staat festgelegt, sondern von den Gewerkschaften und Unternehmensverbänden. Und durch die Betriebsverfassung, in der die Arbeitnehmer durch ihre gewählten Vertreter an allen Entscheidungen im Betrieb beteiligt sind; schließlich durch die Unternehmensmitbestimmung. Das sind die drei Elemente, die gewissermaßen die soziale Bindung des Unternehmers oder des Unternehmens verwirklichen. Und dann wird der Unternehmer gebunden durch den Wettbewerb. Der Unternehmer muß in ihm bestehen.

Wenn die DDR Mitglied der EG wird, welche Konsequenzen erwachsen daraus für ihre Wirtschaft?

Schlagartig werden die Kombinate ihre Monopolstellung verlieren. Sie werden Klein- und Mittelbetriebe sein in einem Markt von 340 Millionen Einwohnern.

Kombinate werden zu Mittelbetrieben

In diesem Markt müßten sie mit ihren Leistungen so gut sein, daß die Leute ihre Produkte kaufen. Und wenn diese Kombinate nicht konkurrenzfähig sind, müssen sie dichtmachen. Je größer der Markt, je freier die Bewegung der Güter und des Kapitals, desto freier ist der Wettbewerb.

Braucht die soziale Marktwirtschaft die Dominanz des Privateigentums?

Ja, und zwar aus einem praktischen Grund. Wer trägt das Risiko für Fehlentscheidungen? Wir gründen jetzt ein Unternehmen, kriegen aus dem Nationalfonds die Mittel, weil wir kein Privateigentum haben. Jetzt wirtschaften wir nach einem Plan. Wer trägt die Kosten, wenn wir schlecht wirtschaften? Die tragen nicht wir beide, die trägt jemand anderes, wir wissen gar nicht, wer das ist. Das Volk, aber wer ist das. Wir haben also gar kein Interesse daran, gut zu wirtschaften. Wenn wir nicht angehalten werden durch unser eigenes Interesse, eine wirklich gute Leistung zu bringen, wird nichts.

Weshalb muß der Staat in den Markt eingreifen, beispiels-

weise durch Subventionen. In der BRD wird der Airbus subventioniert, die Landwirtschaft, der Steinkohlebergbau ...

Das sind, von der Marktwirtschaft her gesehen, Fehlentwicklungen. Das waren nicht marktwirtschaftliche, sondern politische Entscheidungen. Subventionen haben immer die Gefahr, daß sich die Leute daran gewöhnen. Es gibt über die Subventionen eine laufende Debatte, sie müssen immer wieder neu begründet werden.

Wie natürlich sind in der sozialen Marktwirtschaft soziale Unzulänglichkeiten, zum Beispiel die Arbeitslosigkeit?

Es gibt keine Gesellschaft ohne soziale Unzulänglichkeiten. Davon muß man ausgehen. Wir müssen die Gesellschaft danach beurteilen, wie schnell und in welchem Umfang sie in der Lage ist, soziale Unzulänglichkeiten immer wieder zu korrigieren. Wir haben gelernt, daß offene Gesellschaften, Ordnungen, in denen Markt herrschen und Demokratie – Demokratie ist unver-

Parteien stehen im Wettbewerb

zichtbar, eine rechtsstaatliche, pluralistische Demokratie –, daß also Markt und Demokratie besser in der Lage sind, soziale Probleme zu lösen als andere Ordnungen. Wir haben die Möglichkeit des Wechsels. Macht ist nur auf Zeit gewährt. Die Parteien stehen im Wettbewerb, und die Parteien reagieren auf die Stimmung im Land. Dieser Wettbewerb zwischen Regierung und Opposition macht empfindlich für die Stimmungen im Land, in bezug auf politische Kritik. Die Kritik wird dann aufgenommen. Durch Gesetze werden die sozialen Unzulänglichkeiten korrigiert. So arbeiten wir in einem Prozeß. Soziale Marktwirtschaft ist so ein ständiges Mühen um Freiheit, Gerechtigkeit und Solidarität.

Ist die Marktwirtschaft die Endlösung der menschlichen Zivilisation?

Daß sie nicht endgültig ist, sehen Sie an der ökologischen Frage. Wir haben diese Frage nicht gelöst, auch nicht in der Bundesrepublik. Wir sind sehr viel weiter, weil unsere politische Struktur sehr viel empfindlicher reagiert hat auf Umweltbelastungen als bei Ihnen. Wir müssen jetzt darangehen, die ökologischen Altlasten abzutragen und dafür zu sorgen, daß keine neuen entstehen. Aber das Problem ist damit noch lange nicht gelöst. Es wird nie ein Ende geben in der menschlichen Entwicklung.

Prinzipien von dauerhafter Gültigkeit

Die Marktwirtschaft ist ein Prozeß. Die Prinzipien der sozialen Marktwirtschaft sind jedoch von dauerhafter Gültigkeit. Es sind die Prinzipien der Menschenrechte.

Sie haben eine Gastprofessur in Leipzig angenommen, und sie lehren denn das, worüber wir jetzt geredet haben?

Richtig. Nur etwas ausführlicher.

Vielen Dank für das Gespräch.

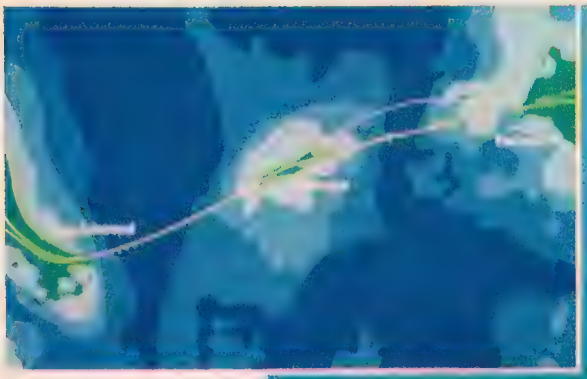
Wer eine neue Ordnung denken will, muß den Mut haben, aus der alten Ordnung herauszutreten. Wer die alte Ordnung verlassen will, um sie zu überdenken, braucht einen festen Standort. Unser Standort ist unsere Wertordnung. Sie zu erhalten ist unsere Aufgabe. Ändern müssen wir die Strukturen, in denen die Wertordnung sich ausdrückt, dann, wenn die Realität sich verändert, die wir politisch gestalten. Dauerhaft muß das Ziel sein, das uns bei der Gestaltung leitet. Immer neu durchdenken müssen wir die Wege, die wir beschreiten.
Dauerhafte Gültigkeit der Werte, Veränderung der Strukturen: Das ist freiheitliche Politik.

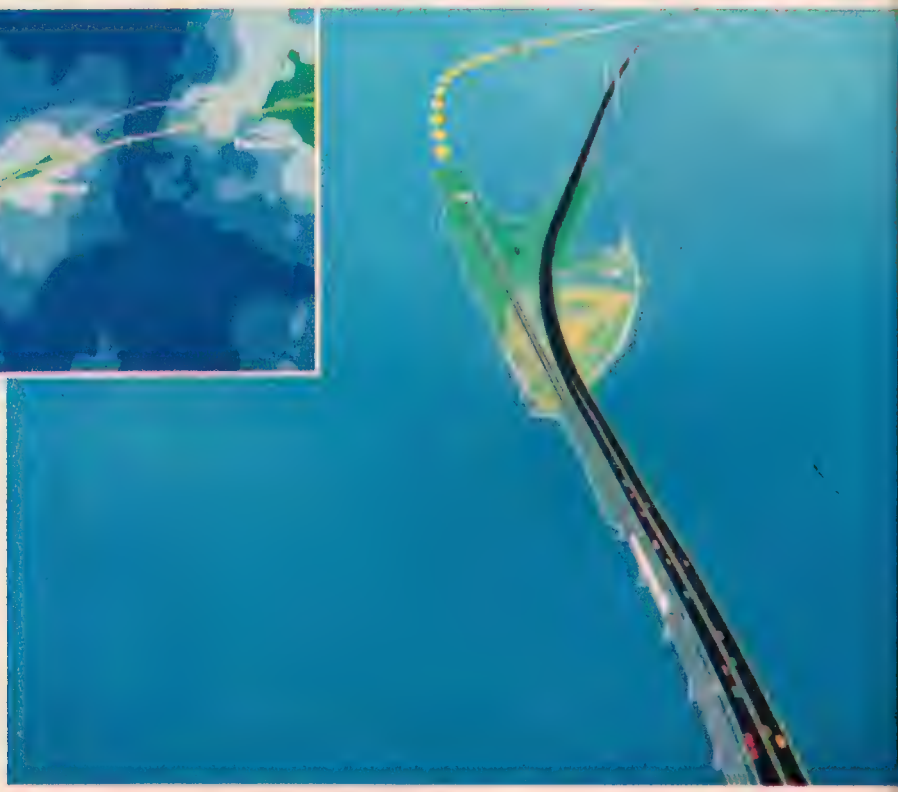
Biedenkopf: Die neue Sicht der Dinge, 1985

Fotos: JW-Bild/Gratechow

Neben den schmucken Schiffen, die den traditionellen Fährverkehr über den Großen Belt bewältigen, sind seit einiger Zeit von den anliegenden Küsten aus auch Spezialfahrzeuge zu beobachten. Sie arbeiten für ein Jahrhundertprojekt, das nun in den kommenden Jahren Konturen annimmt: Eine feste Verkehrsverbindung für die Passage des Großen Belt. – Im Juni 1988 nahm der dänische Verkehrsminister Clausen vor klickenden Fotoapparaten und surrenden Kameras den obligatorischen ersten Spatenstich vor.

J a h r h u n d e





Streckenführung des Verkehrsweges.

Belt-Passage auf neuen Wegen

Bekannt ist, daß schon 1858 Dänemarks Kriegsminister Tschernings einen Plan vorlegte, der einen Tunnel zur Unterquerung der breitesten Wasserstraße zwischen Ostsee und Kattegatt vorsah. Doch wurde die Idee des hohen Militärs wegen der technischen Probleme, aber auch wegen der hohen Kosten verworfen. Seitdem sind in dem nordeuropäischen Inselstaat immer wieder mal Projekte für eine feste Verkehrsverbindung unterbreitet worden. So veröffentlichte 1936 die große dänische Tageszeitung „Berlingske Tidende", inspiriert vom Autobahnbau in Deutschland, den Entwurf für den Bau von Kfz- und Eisenbahnbrücken über den Großen Belt und über den Öresund. Doch dieses Vorhaben und andere landeten in den Schubläden von Archiven, weil zerstrittene Regierungsparteien und ökonomische Interessengensätze einem solchen Vorhaben im Wege standen.

Derzeit nun dienen zwei stark frequentierte Fährlinien der Wasserstraßen-Überquerung. Doch lassen sich lange Wartezeiten bei Hochbetrieb oder stürmischem Wetter nicht vermeiden. In schweren Eiswintern bricht der Fährbetrieb zeitweise völlig zusammen.

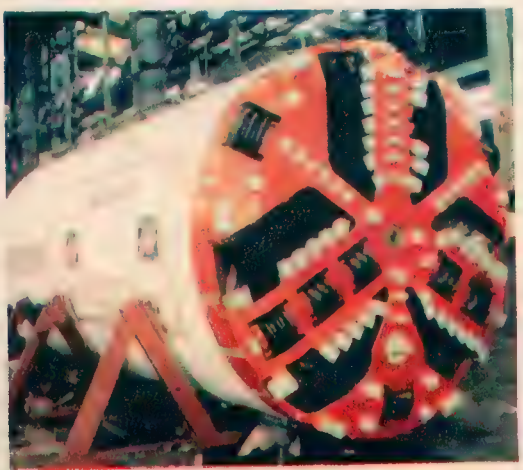
Nach jahrelangen heftigen Debatten hatte schließlich 1988 eine

r t p r o j e k t :

Querschnitt der Westbrücke.

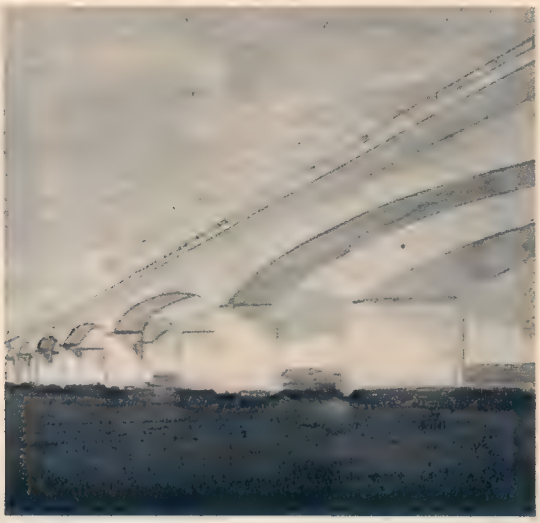
Fotos: Storebaeltforbindelsen A/S

Vortriebsmaschine für Eisenbahntunnel.



parlamentarische Mehrheit von sechs Parteien im Kopenhagener Folketing endgültig dem Bau eines Brücken- und Tunnelsystems zugestimmt.

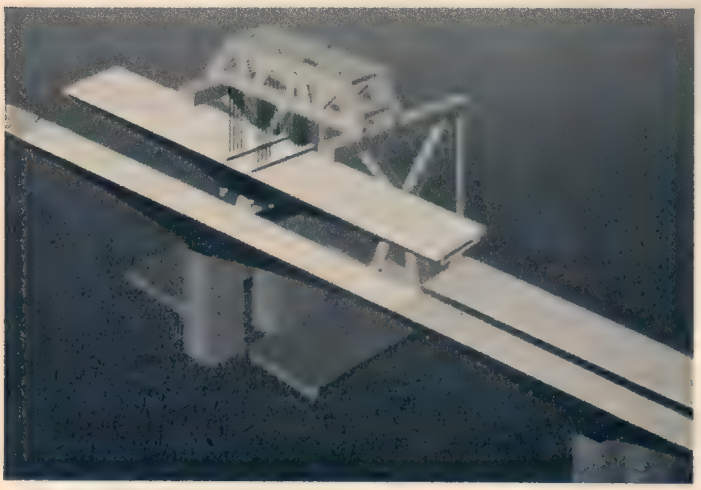
Es umfaßt für die östliche Rinne des Großen Belt einen Eisenbahntunnel, der von Halsskov auf Dänemarks Hauptinsel Seeland nach der im Belt gelegenen Insel Sprogö als Basis führt. Von dort aus wird dann die westliche Rinne mit einer kombinierten Flachbrücke (Westbrücke) für Eisenbahnen und Kraftfahrzeuge überquert und Knudshoved auf der Insel Fünen erreicht. Der Autoverkehr über die östliche Rinne soll über eine Hochbrücke (Ostbrücke) geführt werden. Schon ab Sommer 1993 werden den Pla-



Künstlerische Impression von der Westbrücke.

nungen nach die ersten Bahnen fahren. Der Beginn des Kfz-Verkehrs ist für 1996 vorgesehen. Da Fünen bereits durch eine Brücke mit Jütland verbunden ist, kann der Reisende aus Kopenhagen direkt das europäische Festland erreichen. Der Weg über den Großen Belt ist dann von 70 Fähr- und 15 Fahrminuten verkürzt.
Das federführende Unternehmen Storebaeltforbindelsen A/S wählte für den Bahnverkehr aus mehreren Varianten (Vortriebs-, Betonsenk- und Stahlsenktunnel) das Projekt eines Vortriebstunnels aus. Geplant sind zwei Fahrröhren, die bis zu 75 m unter dem Meeresspiegel verlaufen. Der Tunnel hat eine Länge von 7,3 km, in den Portalbereichen werden zusätzliche Tunnelabschnitte in offener Bauweise angelegt. In Abhängigkeit von den eingesetzten Zuggarnituren soll die Höchstgeschwindigkeit im Tunnel zwischen 160 und 200 km/h betragen.
Je zwei Tunnelbohrmaschinen beginnen in diesem Frühjahr von jeder Seite aus ihre Arbeit. Als Vortriebszeit sind 15 Monate veranschlagt.
Für das Überqueren der westlichen Rinne erhielt der Entwurf einer Flachbrücke mit Eisenbahn- und Kfz-Verkehr auf einer Ebene die Bestätigung. Der Plan einer Brücke mit zwei Etagen fand keine Zustimmung. Die Bauaufträge für diese sogenannte Westbrücke wurden im Juni 1989 vergeben. Mit einer Ausdehnung von 6 600 m wird das Projekt nach seiner Fertigstellung das längste Bauwerk dieser Art in Europa sein.
Für das Absetzen der Pfeilerfundamente und Ablegen der Stahlbeton-Tragbalken auf die Pfeiler ist der Einsatz eines Schwimmkrans mit einer Traglast von 6300 t und einer Hubhöhe von 50 m vorgesehen.
Für die Überquerung der östlichen Rinne durch Kfz entschied man sich für eine Hochbrücke. Sie soll eine lichte Höhe von 72 m haben, da jährlich rund 60 000 Seefahrzeuge diesen Bereich des Großen Belt befahren. Die Entscheidung für ein endgültiges Projekt ist hierbei allerdings noch nicht gefallen. Ausgeschrieben wurde eine Hängebrücke mit 1416 m Spannweite und eine Schrägseilbrücke, deren beiden Säulen 780 m voneinander entfernt sind.
Bezahlt machen soll sich das durch Anleihen finanzierte Jahrhundertbauwerk durch die Maut (Benutzungsgebühr). Sie wird dem Tarif einer Fährpassage entsprechen. So hängt die Rentabilität entscheidend vom Verkehrsaufkommen ab.

Manfred Radloff



Künstlerische Impression vom Kraneinsatz bei Bau der Westbrücke.

NEUES AUS WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Atom-Stop

KOPENHAGEN Das weltbekannte Niels-Bohr-Forschungscenter in Kopenhagen hat beschlossen, die Atomkraftforschung zu stoppen und sich stattdessen auf die Forschung zu alternativen Energiequellen zu konzentrieren. Da seit Ende der 70er Jahre klar war, daß man in Danemark wegen der massiven Proteste der Bevölkerung keine Atomkraftwerke errichten wird, hat man nur noch Forschungsaufgaben für andere Länder ausgeführt. Nun beschloß das Forschungscenter, sich in Zukunft nur noch auf die Erforschung alternativer Energiequellen zu konzentrieren.

Mars-Fabrik

BRISBANE Der australische Wissenschaftler Dr. Gary Allen schlägt vor, der Umweltbelastung auf der Erde durch eine Verlagerung der Industrieproduktion auf den Mars zu begegnen. Der Forscher hält die Errichtung einer industriellen Kolonie auf dem Mars schon im Jahr 2010 für möglich. Die Marsatmosphäre lasse zwar menschliches Leben nicht zu, doch ließe sich das schrittweise durch die Errichtung treibhausartiger Gebäude umgehen.
Dr. Allen veranschlagt die Errichtung einer solchen Kolonie von Erdbewohnern zur Produktion von Industriegütern auf dem Mars mit etwa 400 Milliarden US-Dollar. Für die Pioniere der Marsbesiedlung könnte zunächst ein Raumschiff Wohn- und Arbeitsstätte sein. In der Folgezeit müßte dann Schritt für Schritt die Industrieproduktion von der Erde auf den Mars verlagert werden.

Schluck-Insulin

PERTH Eine Insulin enthaltende Emulsion zum Einnehmen kann den Blutzuckerspiegel ebenso zuverlässig senken, wie die herkömmliche Injektion. Bisher waren alle Versuche gescheitert, Eiweißverbindungen wie das Insulin über Magen und Darm in die Blutbahn zu bringen. Die Eiweißmolekule wurden zerstört, wenn sie den Verdauungstrakt passierten. Mit einer Mikroemulsion, die diesen Eiweißabbau verhindert, gelang es nun Wissenschaftlern der Murdoch-Universität im westaustralischen Perth und der englischen Firma Cortecs eine Lösung dieses Problems anzubieten.
Bei der Erprobung des Präparats an seit Jahren auf Insulin angewiesenen Patienten zeigte sich, daß die zwei- oder dreimal täglich eingenommene Emulsion die Glukosekonzentration im Blut ebenso senkt, wie die Insulinspritze.

Isolier-Platten

MOSKAU Weltraumgetestete Isolierplatten, die beim Flug der Raumfähre „Buran" dem Schutz der Außenflächen dienten, erweisen sich in der Industrie als besonders geeignetes Material zur Verkleidung von Hochtemperaturöfen. Sie regeln Temperaturschwankungen, ermöglichen die Einsparung von Ressourcen sowie die Verminderung der Luftverschmutzung. Die Platten leiten die Wärme sehr schlecht. Diese Eigenschaft verhindert wesentlich eine Temperaturerhöhung des Materials. Künftig soll dieser Werkstoff nicht nur in der Raumfahrt, sondern auch im Hüttenwesen, im Kraftfahrzeugbau, in der Kältetechnik und beim Bau von Treibhäusern verwendet werden.

Wellen-Brecher

BRISTOL Zum Schutz von Erdölbohrinseln, Hafenanlagen und Küstenregionen im Nordsee- und Mittelmeerbereich wurde an der Bristol-University ein neuartiger Wellenbrecher entwickelt. Sein Kernstück ist ein schwimmender zylinderförmiger Reflektor, der mit Hilfe einer ausgeklügelten Verankerung in Schwingungen versetzt wird. Diese Bewegungen reichen aus, um auftreffende Wellen zu dämpfen oder sogar aufzuheben. Nach ersten erfolgversprechendenen Vorversuchen stehen in Bristol jetzt theoretische Berechnungen zur Optimierung des Verfahrens auf dem Projektplan. Außerdem suchen die Konstrukteure nach einem geeigneten Werkstoff, der vom Salzwasser nicht angegriffen wird.

Korrosions-Schutz

SMOLENSK Aus Harzen und Graphitstaub wird ein neuer Korrosionsschutzstoff hergestellt. Die dauerhafte Substanz füllt selbst kleinste Poren in Metalloberflächen und verdrängt Feuchtigkeit. Auch nicht ganz trockene Oberflächen lassen sich damit zuverlässig schützen. Das neue Korrosionsschutzmittel soll zum Schutz der im Norden eingesetzten Technik angewendet werden.

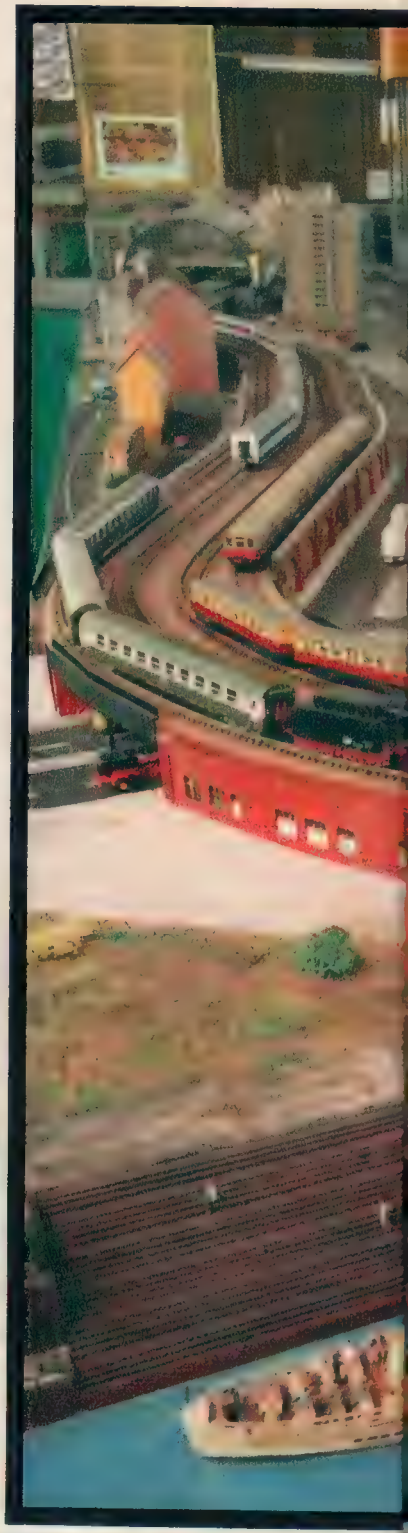
Fahrten durch eine heile Welt

Da ist die Welt (noch) heil. Züge durchqueren detailgetreu gestaltete Landschaften, schnaufen durch Tunnel, halten auf malerischen Bahnhöfen, rangieren. Alles, was sich ereignet, grenzt ans Märchenhafte. Einfach schön ist das anzuschauen. Und wenn mal eine Weiche falsch gestellt ist, Lok und Waggons entgleisen, ist es ja so unkompliziert, alles wieder in Fahrt zu bringen.

Die Rede ist von einem deutschen Lieblingshobby ohne Altersbegrenzung, dem Modelleisenbahnbau. In Berlin gibt es eine Arbeitsgemeinschaft, die sich diesem Freizeitspaß schon jahrzehntelang widmet. 1962 wurde der DMV, der Deutsche Modelleisenbahnverband, gegründet, im gleichen Jahr fand sich Jung und Alt zur AG 1/13 „Weinbergsweg" zusammen. Bald schon stand ein Ziel fest: Eine Anlage muß her. Aber was nun im Kleinformat modellieren? Und welche Nenngröße sollte es sein? HO (also Maßstab 1:87), TT (1:120) oder N (1:160)?

Größtes Modelleisenbahn-Diorama der DDR

Die Berliner entschieden sich für HO, und die Wahl fiel auf ihre Stadtbahn, auch wegen des historischen Superlativs ihres Transporters im Alltag. Immerhin war die Berliner S-Bahn, gebaut auf 731 gemauerten Bögen, bei ihrer Inbetriebnahme im Jahre 1882 die erste Viaduktbahn Europas.
Zum Modellanfang gehörten die



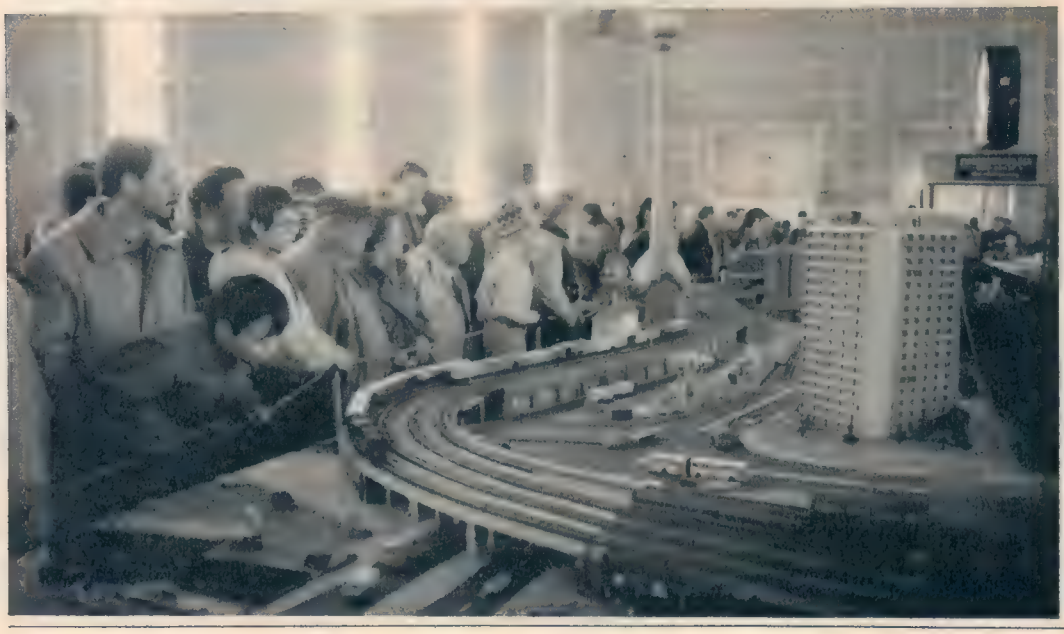
Die Modelle geben einen Einblick in die 40jährige Geschichte des DDR-Modelleisenbahnbaus.

Das nachweislich größte Modellbahn-Diorama der DDR stammt von der Berliner AG 1/13 „Weinbergsweg".

Alles en miniature, dennoch, zwischen den Lokomotiven mit den derzeit gebräuchlichen Nenngrößen und der Oldtimer-Gartenbahn tun sich Größenwelten auf.

Fotos: JW-Bild/Gratschow

Modell oder Orginal? Hier umlagern die Zuschauer das Modell.



Bahnhöfe Erkner und Alexanderplatz, später folgten Fangschleuse und der Betriebsbahnhof Rummelsburg (hier gefiel insbesondere die Brücke, wo sich S- und Fernbahn kreuzen). Gestaltet wurde zudem Berliner Atmosphäre, der Fernsehturm, das Alexanderhaus, das Gerichtsgebäude, der Hackesche Markt, die Dircksenstraße, das Gebäude der BVB (aus Platzgründen erfolgte dies aber alles im Maßstab 1:100).

Anfang 1989 setzte eine bemerkenswerte Hauruckaktion in der Arbeitsgemeinschaft ein, die rund 100 eingeschriebene Mitglieder hat. Auf 60 Quadratmetern (so manche Neubauwohnung hat weniger Fläche) wurde in kurzer Zeit das nachweislich größte Modellbahn-Diorama der DDR gezaubert. Verlegt wurden 200 Meter Gleise und 30 Weichen, auf denen 12 Züge unterschiedlichster Art, vollautomatisch gesteuert, ihre Runden drehen. Zu den genannten Bahnhöfen und Umfeld-Bauten kamen die Jannowitzbrücke und der Hauptbahnhof. In jener Zeit fuhr Andreas Walter, 27 Jahre und Elektrosignalmechaniker bei der Deutschen Reichsbahn, besonders aufmerksam durch die Originale. Wo stehen die Signale? Wo ist eine Weichenstraße aufgestellt? Alles sollte ja naturgetreu nachgebildet werden. Und manches gar perfekter als in natura.

Akribi war oberstes Gebot

Akribi war oberstes Gebot. Um detailtreu zu sein, griff man nicht auf die handelsüblichen Signale zurück, es wurden Originale angefertigt. Schienen wurden mit schmutzigbrauner Farbe gealtert. Gelenkbusse entstanden im Eigenbau. Auch der Straßenbahn am Hackeschen Markt brachte man das Fahren bei.

Damit Bahnstationen nicht phantastisch entarteten, begaben sich die Modellenthusiasten vor Ort. Fotografierten unzählige Details, erbaten und erhielten Unterstützung. So beim Hauptbahnhof. Der Architekt lieh ihnen technische Zeichnungen vom Grundriß des entstehenden Gebäudes, die Reichsbahn steuerte das Gleisbaunetz bei.

Die Stunden, in denen sich die Freizeitarbeiter als Geländegestalter, Tischler, Elektriker und/oder Architekt übten, sind kaum zählbar. Das Ergebnis ist respektabel, wenn auch die Rollen beim Hauptbahnhof vertauscht wurden. Denn das Modell ist der Wirklichkeit um einiges vorausgeeilt. Ob die Fensterbögen dann auch im Original diese Augenweide besitzen? Veränderungen ebenfalls im Gleisnetz. So manche tote Weiche wurde ganz praktisch wegrationalisiert.

An ein episodenmäßiges Vorkommnis aus jener Bau-Zeit kann sich Andreas Walter nicht erinnern. Aber passiert ist im 28jährigen Leben der Arbeitsgemeinschaft so manche Geschichte. Zum Beispiel 1963, als die Hobbyisten das Gebäude der BVB nachbildeten. Per Bandmaß wurde das Original abgemessen. Angestellte beobachteten den Vorgang, wurden stutzig, neugierig. Und erhielten zur Antwort: Das Gebäude wird abgerissen. Die Maße brauche man, um zu erfahren, wieviel Bauschutt wegzufahren sei. Die Folge im BVB-Haus: Tumult. Erst Jahre später, als BVB-Mitarbeiter ihr Haus im Modell sahen, klärte sich die Angelegenheit auf.

Andreas Walter: „Hier kann ich das bauen, was im Beruf die Vorschriften verhindern."

Eine Anlage ist nie fertig

Das Diorama ist fertig, aber was besagt eine Modelleisenbahnerweisheit: Eine Anlage ist nie fertig. Da nimmt die Idee, den Bahnhof Warschauer Straße nachzubauen, Kontur an. Da ist an der Anlage viel zu verfeinern. Die S-Bahnen sollen ein Melodiesignal erhalten, es werden mehr Signale aufgestellt, damit Detailexaktheit einzieht. Die Züge sollen künftig nicht mehr so abrupt anfahren und halten. Und sicher fahren bald nicht mehr Güterzüge durch den Hauptbahnhof, wie es realitätsfern der Fall ist.

Ob das Diorama, wie es die Hobbyisten vom Weinbergsweg erhoffen, mal einen festen Platz im Hauptbahnhof erhält? Neben einer Garten-Dampfbahn und einer funktionstüchtigen Lok, die gut in einer Streichholzschachtel Platz findet, gehörte der Modell-Koloß jedenfalls zu den Attraktionen der 10. Berliner Modelleisenbahn-Ausstellung der AG „Weinbergsweg" im Berliner Prater, die im Januar die Besucher in Scharen anlockte.

Elmar Zinke

BAUPLÄNE für das Leben

Gentechnologie zwischen Angst und Faszination

Wird der perfekt gestylte Mensch des 21. Jahrhunderts mit einem Lächeln auf unsere Schwächen, mit Neid auf unsere Individualität blicken? Noch ist vieles Träumerei. Bei Pflanze und Tier sind Phantasien schnell Wirklichkeit geworden, greift der Mensch mit Selbstverständlichkeit in die Erbinformation ein. Inzwischen rücken wir selbst zunehmend in die Griffnähe der Genetiker.

Vielfalt in ungeahnter Dimension

Groben Schätzungen zufolge gibt es auf der Erde heute etwa 10^{11} Proteine, von denen mehr als 3000 in ihrer Struktur und Funktion bekannt sind. Die Funktionsvielfalt ist enorm. Sie reicht von Reservestoffen über Strukturproteine bis zu den Stoffen, die unsere Gefühlswelt regulieren. Ein Organismus kann nur mit der gesamten Erbinformation existieren und funtionieren. Durch eine Menge komplizierter Reaktionen wird sie identisch verdoppelt und an die Nachkommen weitergegeben.

Das Abarbeiten der Information beginnt mit der DNA (Desoxyribonukleinsäure). Sie enthält die Baupläne für die Proteine. Deshalb ist genau sie der Ansatzpunkt für die Gentechnologie. Mit Hilfe von Enzymen lassen sich Gene aus beliebigen Organismen isolieren, im Reagenzglas verändern und neu kombinieren.

Welche Ziele werden mit solchen Experimenten verfolgt? Völlig neue Lebewesen mit Eigenschaften nach Wunsch können entstehen.

Theoretisch sind solche Versuche mit dem heutigen Wissensstand durchführbar. Methodisch gibt es aber eine Menge von Problemen, die das wirklich Machbare eingrenzen. Ausgangspunkt ist immer das Isolieren eines oder mehrerer Gene an der so kompliziert gebauten DNA. Aus etwa 2000 bis 3000 Genen besteht allein die Erbinformation eines einfachen Darmbakteriums (Escherichia coli). Beim Menschen umfaßt es schätzungsweise 50 000 Gene. Es ist eine nahezu unlösbare Aufgabe, bei dieser Menge ein bestimmtes Gen zu finden.

Molekularbiologische Forschungsarbeit konzentriert sich heute zum großen Teil darauf, neue Gene zu isolieren und danach zu charakterisieren. Erschwert wird die Arbeit dadurch, daß die meisten Eigenschaften nicht nur von einem Gen beeinflußt werden.

Selbst wenn es heute gelingt, die neue Erbinformation zu übertragen, so ist es doch nicht möglich, dies zuverlässig an der richtigen Stelle zu tun.

Aus jeder Zelle eine Pflanze

Theoretisch kann aus jeder Zelle eine neue Pflanze regeneriert werden. Pflanzenzellen sind genetisch omnipotent. Für Pflanzen, wie Tabak, Mais, Petunie ist das bereits gelungen. Die optimalen Bedingungen, unter denen das Regenerieren nur gelingt, lassen sich für einige Pflanzen nur schwer finden. Ein wichtiges Thema für die Forscher, die sich mit Pflanzen beschäftigen, ist die Resistenz gegen Unkrautvernichtungsmittel.

1985 war es erstmals gelungen, Tabakpflanzen zu züchten, die gegen ein solches Mittel resistent waren. Westliche Firmen bieten bereits gegen Unkrautvernichtungsmittel unempfindliche Pflanzen an.

Ohne Zweifel – sie sind gefragt, diese kleinen Wunder. Wissenschaftlich sind diese Leistungen sicher hoch einzuschätzen, jedoch scheint das Konzept aus ökologischer Sicht bedenklich. Fördert es doch den die Artenvielfalt zerstörenden Einsatz von Unkrautvernichtungsmitteln.

Auch die Resistenz gegen Insekten steht bei Pflanzenzüchtern hoch im Kurs. Gene des Bakteriums Bacillus thuringiensis tragen Baupläne für Proteine, die für verschiedene Insektenlarven giftig sind. Die Pflanzen, in die man diese Gene übertrug, waren dem Insektenfraß nicht mehr ausgesetzt.

Weitere Arbeiten laufen zum Verändern der Zusammensetzung von Samenproteinen, bei denen der Anteil der Aminosäuren nicht optimal für die menschliche oder tierische Ernährung ist.

Geteilte Eizellen – mehr Nachkommen

Im Gegensatz zu Pflanzen ist es bei Tieren nicht möglich, aus einzelnen Zellen einen ganzen Organismus zu erhalten. Es stehen somit völlig andere Probleme. Die einzige Entwicklungsphase, in der man gentechnisch Veränderungen vornehmen kann, ist die befruchtete Eizelle direkt oder nach den ersten Zellteilungen. Dazu sind komplizierte Techniken wie Embryotransfer oder das Befruchten in vitro (außerhalb des Organismus) erforderlich. So können z. B. von züchterisch besonders wertvollen Muttertieren Eizellen in größeren Mengen entnommen werden. Diese befruchtet man dann in vitro mit Samen

Illustration: Krause

von ebenfalls wertvollen männlichen Zuchttieren. Es ist auch möglich, nach den ersten Zellteilungen die Zellen so zu teilen, daß statt eines Embryos vier entstehen. Solche Methoden sind auch nützlich, um den Bestand gefährdeter Tierarten zu vergrößern.

Der Gentransfer rückt für Tiere in greifbare Nähe. Dazu muß in die befruchtete Eizelle fremde Erbinformation eingebracht werden. Die häufigste Methode hierzu ist das Übertragen durch Mikroinjektion, d. h. Einspritzen einer DNA-Lösung mit einer sehr dünnen Kanüle. Der Einbau der Fremd-DNA erfolgt zufällig. Die Erfolgsrate solcher Manipulationen ist außerordentlich gering. Von einer gezielten Verbesserung bestimmter Eigenschaften ist man noch weit entfernt.

Gentherapie – Heilmethode der Zukunft

Gentechnik im Zusammenhang mit dem Menschen ist bereits seit einiger Zeit ein umstrittenes Thema. Neu entwickelte Methoden bringen immer neue Aspekte in die Diskussion ein. Einigkeit herrscht wohl weltweit darüber, daß ein Eingriff in die Erbinformation des Menschen, die dann an die Nachkommen weitergegeben wird, heute weder moralisch vertretbar noch technisch machbar wäre.

Eine andere Frage ist der Eingriff zum Verändern von Körperzellen, dessen Effekt nicht anders wäre als herkömmliche medizinische Methoden wie die Chirurgie, da er sich nur auf einige Zellen des Körpers bezieht.

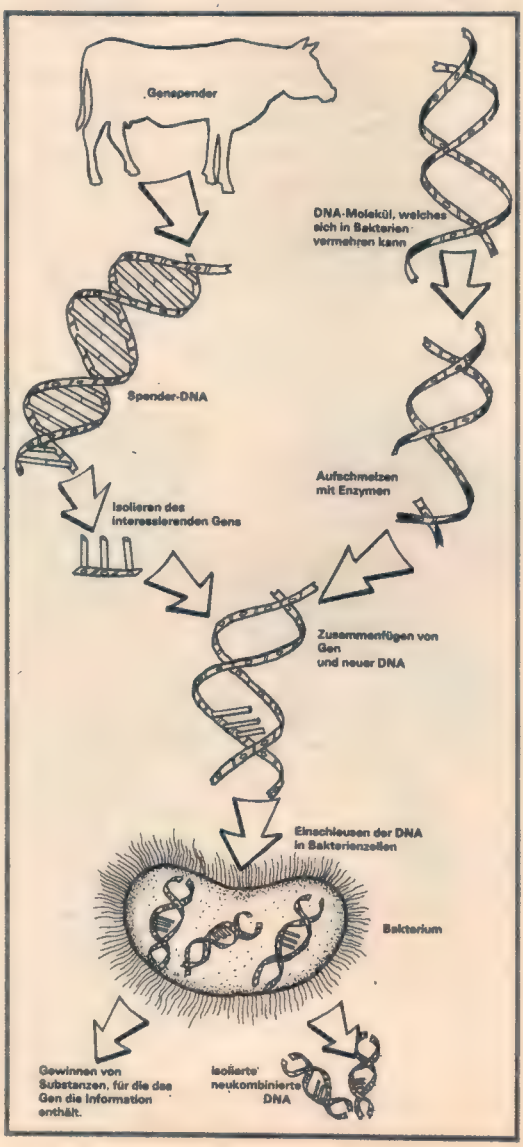
Man schätzt, daß heute für nur etwa 30 Prozent der Erbkrankheiten medizinische Möglichkeiten zur Heilung oder Besserung existieren. Dazu kommt, daß bei verschiedenen Infektionskrankheiten oder auch beim Krebs bisher keine Möglichkeiten zum Bekämpfen gefunden wurden. Weitere Forschungen scheinen ohne das Einbeziehen gentechnischer Methoden wenig erfolgversprechend. Ein zukünftiges Feld ist die Gentherapie. Viele Erbkrankheiten entstehen bei Defekt oder Ausfall eines Gens. Durch Gentherapie könnte in die entsprechenden Zellen des Körpers ein intaktes Gen eingebaut werden

Sieben Lämmer – geboren von einer Ammenmutter. 1987 gelang es erstmalig, befruchtete Eizellen direkt von einer Schafmutter zur anderen zu verpflanzen.

Fotos: ADN/ZB; Archiv

Klonieren eines Gens

Aus einem Spenderorganismus wird das interessierende Gen isoliert. Mit Hilfe von speziellen Enzymen fügt man es dann in ein DNA-Molekül ein, welches sich in Bakterien vermehren kann. Das neu entstandene Molekül bringt man in Bakterienzellen, dort vermehrt es sich. Die Bakterienzelle kann jetzt direkt genutzt werden, um das Produkt, für das das Gen die Information enthält, herzustellen. Eine andere Möglichkeit wäre, die vielfach vermehrte neukombinierte DNA zu isolieren. Sie kann dann in einen anderen Organismus eingeschleust oder aber im Reagenzglas verändert werden.



Zeichnung: Drescher

und die Krankheit eventuell ausheilen. Eine Schlüsselfrage ist dabei das Problem des Übertragens von Genen in menschliche Zellen. Es gibt dafür verschiedene Ansätze. Alle sind sie aber noch mit vielen Problemen behaftet. Eine andere wichtige Frage für die Gentherapie ist die Auswahl des Zelltyps. Versuche mit Tieren haben gezeigt, daß dafür nur einige geeignet sind. Es wäre erforderlich, die Körperzellen zu gewinnen, in vitro zu kultivieren, neue Gene zu übertragen und dann die Zellen in den Körper des Menschen zu transplantieren. Bei Nerven und Muskelzellen sind derartige Versuche bisher ergebnislos verlaufen. Geeigneter wäre Rückenmark und Leber. Hier gibt es bereits Erfahrungen mit der Entnahme und Transplantation. So könnten durch das gezielte Verändern von Rückenmarkzellen Krankheiten wie die Sichelzellanämie oder Thalassämie (Mittelmeer-Anämie) geheilt werden. Phenylketonurie (Föllingsche Krankheit) und Haemophilie (Blutkrankheit) könnte man über die Leberzellen bekämpfen.
Ein anderes Gebiet der Humanmedizin, auf dem die Gentechnik große Fortschritte gebracht hat, ist die Diagnose einer Reihe von Krankheiten in einem sehr frühen Entwicklungsstadium. Wichtige Erbkrankheiten kann man heute bereits während der Entwicklung im Mutterleib erkennen und teilweise behandeln. Auch bei solchen Krankheiten wie AIDS und Gelbsucht (Hepatitis B) wurde die Diagnose wesentlich erleichtert.
Die wenigen Beispiele aus der Gentechnologie bei Pflanze, Mensch und Tier zeigen, daß es schon viele Ansatzpunkte für Eingriffe in die Erbinformation gibt. Nach wie vor liegt das Hauptfeld der Gentechnik jedoch auf dem Gebiet der Grundlagenforschung. Neue Erkenntnisse werden parallel praktische Möglichkeiten in verschiedensten Bereichen ergeben, die heute noch unvorstellbar sind. Das Tempo wissenschaftlicher Arbeit auf diesem Gebiet – bestimmt durch westliche Einrichtungen, in erster Linie US-amerikanische – ist schon heute atemberaubend.

Überraschende nicht manipulierte Kombination des Erbmaterials beim Menschen. Julia Pastrana lebte im 19. Jahrhundert in Mexiko. Ihre Tochter hatte ein ähnliches Aussehen.

Gesellschaftliche Kontrolle – oberstes Gebot

Neue Erkenntnisse bringen auch auf unserem Gebiet viel Positives, aber auch potentielle Gefahren mit sich. Es sind Gefahren, die davon ausgehen, daß neukombiniertes Material aus dem Labor in die Umwelt gelangt und dort durch nichtvorhersehbare Umstände das Bilden von giftigen oder krankheitserregenden Stoffen bewirkt. Durch hohe Sicherheit in den Labors, entsprechende gesetzliche Bestimmungen und technische Voraussetzungen, kann dem wirksam begegnet werden.
Auch einen bewußten Mißbrauch der Gentechnik kann man heute nicht mit Sicherheit ausschließen. So wäre es denkbar, daß als biologische Waffen Krankheitserreger so verändert werden, daß wirksame Gegenmittel nicht existieren. Ein solcher Mißbrauch muß verhindert werden, indem eine gesellschaftliche Kontrolle der Forschungsprojekte erreicht wird.
Natürlich besteht auch die Gefahr, daß Versuche an Menschen oder Tieren vorgenommen werden, die den moralischen und ethischen Normen der Gesellschaft nicht entsprechen. Da eine Gesellschaft sich ständig entwickelt, verändern sich auch die Normen. Daher muß es einen ständigen Informationsfluß vom Wissenschaftler zur Öffentlichkeit und umgekehrt geben, bei dem diese Normen bestimmt werden. Dafür sind sicher gesellschaftliche Bedingungen und öffentliches Interesse genauso wichtig wie die Verantwortung der Wissenschaftler selbst. Eine fertige Antwort kann es zu diesem Problemkreis nicht geben. Generell wäre es wünschenswert, wenn wichtige Entscheidungen für die Wissenschaftsentwicklung nicht von einigen wenigen getroffen, sondern breiter als bisher diskutiert werden.

Dr. Peter Dörfel

Zwiebelsortensammlung. Die Genbank des Zentralinstituts für Genetik und Kulturpflanzenforschung der AdW der DDR verfügt über ca. 600 Zwiebelsorten. Der Bestand wird durch Austausch mit anderen Genbanken der Welt ständig vermehrt.

ENDUROS im Vergleich

Galt unsere Aufmerksamkeit bislang mehr den Modellen aus dem Thüringischen, also Simson Suhl, so kann jetzt in dieser Zeit ein Vergleich mit Fabrikaten anderer Hersteller angebracht und obendrein (erstmals) auch möglich sein.
Wir wollten ermitteln, wo Simson-Enduros im Vergleich zu anderen stehen.

Mit S 53 am Start

Dem Vergleich stellten sich zwei Modelle renommierter Firmen. Aus Österreich stammt die KTM 50 GXE, aus der BRD die Hercules ZX 1. Beide haben eines gemeinsam. Sie kommen dem recht nahe, was sich eingefleischte Enduro-Fahrer eigentlich vom Simson-Enduro-Modell erhoffen.
Technisch bringen sie ebenso 50 cm³ Hubraum mit an den Start. Die Gesetzgeber in den Herstellerländern begrenzten ihre Höchstgeschwindigkeit aber bereits bei 50 km/h. Ein Makel, der so groß nicht ist, wenn es um Geländetauglichkeit geht, sich bei der Straßenfahrt aber recht deutlich bemerkbar macht.
Mit dem Vergleichsmodell aus Suhl haben wir uns einen kleinen Vorgriff erlaubt. Denn im Herbst hat dort das Nachfolgemodell des bekannten Simson-Mokicks S 51 seinen Serienstart. Künftig sollen auch die als S 53 bezeichneten Fahrzeuge als Enduro-Va-

Hercules ZX 1.

Prototyp S 53 Enduro

KTM 50 GXE

riante das Werk verlassen.
Mit einem Prototyp der überarbeiteten Typenpalette sammelten wir unsere Erfahrungen und ließen ihn gegen die Vergleichsmaschinen an den Hängen im Thüringer Wald antreten.
Schon beim flüchtigen Hinsehen wird eines klar: Simson-Enduros verleugnen ihre Verwandtschaft zum Straßenmodell keineswegs. Nur wenige Bauteile und nicht das Konzept verhelfen ihnen zu dem Einsatzzweck bestimmenden Namen. Während hier nur Crosslenker, Abgasanlage, Stollen-Reifen und Rahmenunterzüge das E am Tank-Signet rechtfertigen, ist die Nähe zur echten Geländesport-Wettkampfmaschine bei beiden Vergleichsfahrzeugen deutlich. Auffällig weit auseinander liegen die Räder, lange Federwege verheißen ausreichend Freiräume zu den Kotflügeln aus Hostalen (Plast). Dazu große Bodenfreiheit. Fahrwerksteile scheinen robust, eher für mehr Leistung und größere Motoren als die angegebenen 3 kW und 50 cm^3 ausgelegt zu sein. Spätere Fahrerfahrungen zeigten, daß durchaus 125-cm^3-Motoren im gleichen Fahrwerk denkbar und wünschenswert wären.
Die künftige Simson-Baureihe S 53 wird durch den bekannten luftgekühlten Zweitaktmotor bisheriger Konzeption angetrieben. Hercules und KTM spendierten dagegen sogar ihren kleinsten Enduros recht anspruchsvolle wassergekühlte Motoren. Um die Laufkultur zu verbessern und die verfahrensbedingten Spülverluste zu reduzieren, erhielt die KTM ein Membraneinlaßsystem. Geschmiert werden die Lagerstellen und Motorteile durch die variable Frischöldosierung. Sogar mit der üblichen Schlitzsteuerung für Zweitaktmotoren und Gemischschmierung (1:50) erreicht die Hercules für diesen Vergleich die besten Motorwerte. Besonders „drehwillig" und mit dem größten Drehmoment, vor allem im unteren Bereich der Drehzahlspanne, ist diesem Motor die günstigste Anpassung an den vorbestimmten Einsatzzweck zu bescheinigen.
Unterschiede in der Getriebe-Auslegung werden gerade bei Vergleichsmöglichkeiten recht deutlich. Gut schalten lassen sich die Viergang-Getriebe der Simson-Enduros. Allerdings stellt hier der Motor analog seiner spitzen Charakteristik nur nahe der Höchstleistung ausreichend Drehmoment zur Verfügung – ein Verschalten am Berg bedeutet allzu leicht auch das Aus ...
Ebenso mit einem Ziehkeilgetriebe und sogar fünf Gängen ausgestattet ist die ZX 1 von Hercules. Vorteile gibt es hier lediglich durch die bessere Anpassung der Gangabstufungen an das fahrerische Können der für dieses Modell vorgesehenen Zielgruppe, die Einsteiger. Schaltfehler werden dank der Motorelastizität schon mal verziehen, fallen wegen des schmaleren Gesamt-Geschwindigkeitsbereiches auch nicht so auf.
Unübersichtlicher wird es da schon bei der KTM 50 GXE. Sechs Gänge stehen bis zur Maximal-Geschwindigkeit zur Verfügung. Zwangsläufig sind die Überlappungen der Geschwindigkeits-Drehzahlspannen kleiner und erfordern daher mehr Schaltarbeit, die nicht immer einzusehen ist.

Geländequalitäten der Konkurrenz

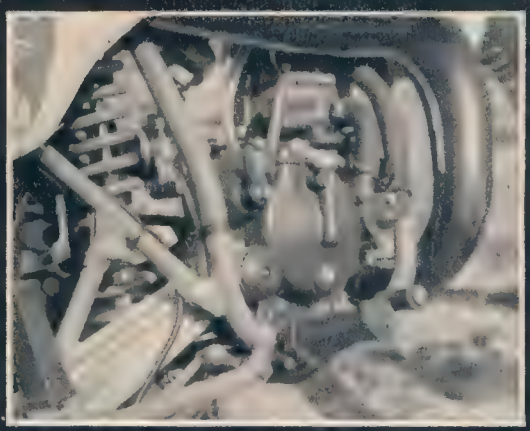
Alle drei Fahrzeuge erfordern unterschiedlich viel Aufmerksamkeit vom Fahrer. Die Straßenqualitäten gehen unbestritten an das Enduro-Fahrzeug von Simson Suhl. Sei es wegen der Höchstgeschwindigkeit oder auch des guten Beschleunigungsvermögens. Komfort ist dank der straßengemäßen Sitzposition konzeptionell eingeplant und durch die verstellbaren Hinterradfederbeine individuell gut anzupassen.
Uns stand ein Geländeabschnitt bevor, der von losem Sand über Schlamm und Lehm bergauf, Schotter und einer geröllübersäten steilen Abfahrt vieles bot. Voller Konzentration und höchster Anspannung war diese Strecke mit der Simson-Enduro passierbar. Mit Leichtigkeit ließ sie sich dagegen mit den beiden Vergleichsmaschinen bewältigen. – Besonders auffällig zeigten sich die Vorteile durch die geländetypischen Radführungen vorn und hinten. Das heftige Durchschlagen an dem S 53 E wiederholte sich an den gleichen Furchen und Hindernissen weder bei KTM noch bei Hercules. Größer dimensionierte Radabmessungen sind da ebenso vorteilhaft wie das progressiv wirkende Zentralfederbein wie bei der ZX 1. Auch auf Geröll-Abschnitten ist Spurtreue mit den wettbewerbsähnlichen Enduro-Fahrgestellen kein Thema. Hindernisse und Furchen lassen sich hier viel leichter und mit mehr Erfolg im Stand nehmen. Die Sitzhöhe gewährt viel deutlicher das notwendige Gefühl, welches da notwendig ist fürs richtige Beherrschen einer Enduro-Maschine. Vorausgesetzt, das allzuleichte Verzetteln bei der korrekten Gangwahl am Sechsgang-Getriebe der KTM bleibt aus, ist es wohl recht schwer, den Favoriten unter diesen beiden Vergleichsmaschinen auszumachen. Bergab und -auf hat das perfekte Fahrwerk mit Scheibenbremse vorn und dem willigen Motor der ZX 1 die Nase vorn. Die Hinterradprofilierung an der KTM packt dafür auch im feuchten Wiesengrund noch zu, wenn die anderen beiden schon Schlupf gegen Vortrieb eintauschen.
Viel sicherer im Gelände und mit mehr Fahrspaß beflügelt fühlte ich mich nach diesen Fahrerfahrungen mit den beiden Konkurrenz-Maschinen. Doch nach wie vor dürften die Straßentauglichkeit, der meist kleinere Anteil von Gelände-Fahrten und ein kühler Preisvergleich nicht zu ungunsten des Simson S 53 E ausfallen: KTM 50 GXE – 4450 DM; Hercules ZX 1 – 4500 DM (Richtpreise); Simson S 53 E etwa 3000 M.

Holger Ippen

Technische Daten im Vergleich

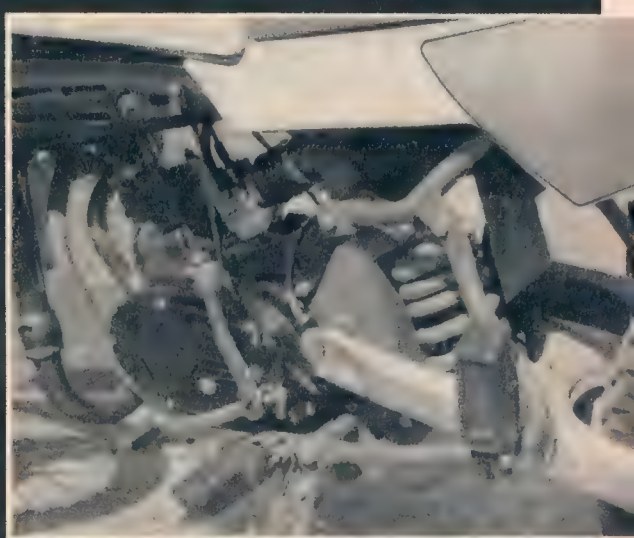
	Simson S 53 E	Hercules ZX 1	KTM 50 GXE
Hubraum (cm³):	49,8	49	48
Höchstleistung (kW):	2,7	3,0	3,0
bei U/min:	5500	6000	5000
Getriebe:	Viergang, Ziehkeil	Fünfgang, Ziehkeil	Sechsgang, Klauen
Federweg v./h. (mm):	130/90	205/220	200/270
Sitzplätze:	2	2	2
Eigenmasse (kg):	81	102	97
zul. Gesamtmasse (kg):	260	300	250
Kraftstoffverbrauch (1/100 km):	2,5	2,5	2,9

An der Hercules ist die Scheibenbremse vorn mit Plastabdeckung dem Geländeeinsatz angepaßt.



KTM 50 GXE mit wassergekühltem Zweitaktmotor und Membran-Einlaßsteuerung.

S 53 E jetzt mit Plastkotflügel hinten.



Sachsmotor der Hercules (wassergekühlt).

Unternehmens-ideen nach Eisenp

Die Oberpfalz – das ist herrliche waldige Landschaft mit Mittelgebirgscharakter; das sind zweieinhalbtausend Jahre Erzbergbau und Eisengewinnung; das ist eine Eisenhütte im Konkurs, die weiterproduziert; das sind arbeitslose Bergleute und Hüttenwerker; das ist eine aufblühende Industrie mit Klein- und Mittelbetrieben, die seit 1987, in nur zwei Jahren, wie Pilze aus dem Boden schossen.

Eisen-Geschichten

54 km östlich von Nürnberg liegt in der geschichtsträchtigen und landschaftlich reizvollen Oberpfalz das kleine, jetzt knapp 20 000 Einwohner zählende Städtchen Sulzbach-Rosenberg. Wirtschaftlich hat über lange Zeit das Eisen die Gegend geprägt. Archäologische Befunde deuten darauf hin, daß bereits vor 2500 Jahren Eisen aus dem hier vorkommenden Erz gewonnen wurde. Erste Dokumente darüber gibt es aus dem frühen Mittelalter. Doch die Eisenindustrie verfiel, zeigte bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts einen unaufhaltsamen Rückgang.
Erst der Aufbau der Eisenbahnen (man denke an die nahegelegene erste deutsche Eisenbahnstrecke Nürnberg–Führt) brachte diesem Industriezweig eine neue, ungeahnte Blütezeit, der Gegend eine industrielle Basis, deren Einseitigkeit sich erst in unserer Zeit als kompliziert erweisen sollte.
Die 1853 gegründete Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte verarbeitete die Sulzbach-Auerberger Erze zu Eisenbahnschienen, Schwellen, Eisenträgern und nahtlosen Rohren. 1859 erhielt dann auch die Stadt selbst einen Eisenbahnanschluß. Zentrale Wasserversorgung, Kanalisation und elektrischer Strom zeigten um 1900 weiteren technischen Fortschritt an. 1934 wird die Stadt Sulzbach mit der Gemeinde Rosenberg zusammengeschlossen – daher heute der Doppelname.
Mehr und mehr wurde die Eisen- und Stahlindustrie einseitige Wirtschaftsbasis. So bringt das Ende des Abbaus der weitgehend erschöpften Erzvorkommen mit der Schließung der letzten Gruben in den Jahren 1974 und 1977 zusammen mit den Ende der siebziger Jahre auftretenden Krisen im Eisen- und Stahlbereich für die monostrukturierte Stadt erhebliche Beschäftigungs- und Wirtschaftsprobleme. Die Bürger wehrten sich in Großdemonstrationen, bei denen ... zig Tausende auf die Straße gingen.
Doch noch war der Tiefpunkt nicht erreicht. Der Konkurs der Maxhütte am 16. April 1987 markierte den schwärzesten Tag in der Geschichte der Stadt. Für die Bevölkerung begann ein Existenzkampf. Die Maxhütte wurde trotz Konkurs teilweise weiter betrieben, ebenso Rohrwerk und Berufsbildungszentrum. Und es gab positive Zeichen für die Zukunft: Um neue Arbeitsplätze zu schaffen und Betriebe anzusiedeln, wurden großzügig Gewerbe- und Industriegebiete erschlossen.

Die reichgegliederte Fassade des gotischen Rathauses von Sulzbach-Rosenberg (rechts oben)

Spezialität der Firma Elasto Form: Plastartikel als Werbegeschenke

Produktion trotz Konkurs: Die Maxhütte im Stadtteil Rosenberg

Neue Firmen braucht das Land

Die Stadt erhält so in kurzer Zeit eine neue wirtschaftliche Existenzgrundlage, die nicht mehr von nur einem Industriezweig abhängt. Denn gefördert wurde vor allem die Ansiedlung kleiner und mittlerer Unternehmen. Mit einem der ganz jungen Unternehmer sprach ich darüber, wie man das unter marktwirtschaftlichen Bedingungen schafft: als junger Mensch schon Verantwortung zu

Fotos: Werkfoto

übernehmen, denn das ist es ja wohl, wenn man eine eigene Firma gründet.
Er benannte den Betrieb nach sich selbst „Steuerungsbau Sommerer" (SBS). Der Firmeninhaber, jetzt 27 Jahre alt, arbeitete sechs Jahre in der Branche Sondermaschinenbau, wurde Elektrotechniker und Meister, bevor er sich im August 1987 selbständig machte. Mit viel Enthusiasmus und Ideen und wenig erspartem Eigenkapital nutzte er die günstigen Ansiedlungsbedingungen im neuerschlossenen Industriegebiet des Ortsteils Kauerhof. Zugute kam ihm dabei, daß er auf sichere Aufträge eines ebenfalls von jungen Leuten gegründeten Betriebes, der H+P Montagetechnik GmbH, stützen konnte. Dieser größere Betrieb produziert Spezialmaschinen, Automaten für Montage- und Prüfarbeiten, Firma Sommerer Steuerungen dafür (und inzwischen auch für andere Auftraggeber). Die Zusammenarbeit klappt perfekt, befindet sich doch der Steuerungsbau in untervermieteten Räumen „unter einem Dach" mit dem Maschinenbaubetrieb.
Für die Neugründung war außer dem kleinen Eigenkapital ein Kredit bei der Sparkasse erforderlich, für den wiederum Bürgschaften erbracht werden mußten. Lieferungen gab es inzwischen auch schon in das nahegelegene sächsische Industriegebiet, beispielsweise ein Montage- und Paarungsautomat für Rillenkugellager. Begonnen hat Herr Sommer mit zwei Mitarbeitern, inzwischen sind es acht. Und die Technik, die man hier sieht, ist nur vom Neuesten und Feinsten, denn nur so kann ein neuer Betrieb sich behaupten, zuverlässig die Kredite abzahlen und durch schnelle Lieferung und Qualitätsarbeit überzeugen. Wer allerdings hofft, mit einer eigenen Firma das „schnelle Geld" zu machen, irrt. Für viele Jahre muß man damit rechnen, weniger zu verdienen, als bei fester Anstellung in einem anderen Betrieb, um den Kredit schnell zurückzuzahlen. Und eine regelmäßige Arbeitszeit gibt es nur für die, die man beschäftigt. Der Unternehmer selbst rechnet mit einem 12- bis 15-Stunden-Tag.

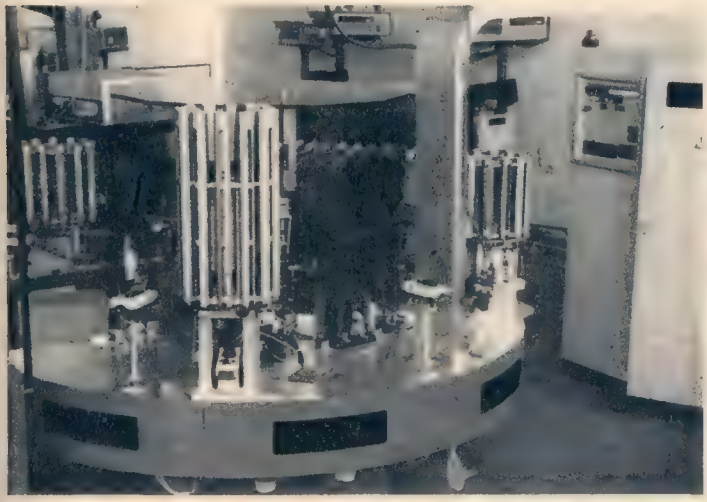
Die kunstvoll gearbeitete Barthe – Insignie eines Steigers – verdeutlicht den Stolz des Bergmanns ebenso, wie die Votivbilder seine Ehrfurcht vor den Gefahren des Berges wiedergeben.

Das bestätigte mir auch ein anderer junger Geschäftsmann, Joachim Kremmer, der zusammen mit zwei anderen jungen Mitarbeitern einen Rundfunk-Fernseh-Elektro-Laden übernahm, als ihr Chef sich zur Ruhe setzte. Daß das Geschäft selbst in der Stadt gut eingeführt ist und alle drei neuen Eigentümer bereits 10 bis 20 Jahre dort gearbeitet haben, machte die Übernahme zu einer sicheren Sache. Doch es bleibt ein hartes Brot: Den Kredit abzuzahlen, erfordert viel Fleiß. Motiv für die Selbständigkeit ist da eher der Wunsch, „sein eigener Herr" zu sein, selbst zu bestimmen, was man wie verkauft.
Ein schon etwas größerer junger Betrieb, die Firma Elasto Form, nutzte die in dem Industriegebiet West von Sulzbach-Rosenberg gegebene Möglichkeit, günstig die ganze Produktionsstrecke von Plastartikeln unter einem Dach anzusiedeln. Design, Modellbau, Werkzeug- und Formenbau bis hin zu modernen Fertigungsanlagen, Druckmaschinen, Satz- und Druckvorlagenherstellung, Verpackung, Versand und Lager befinden sich auf einem geschlossenen 15 000 m² großen Firmengelände, das jetzt 350 Mitarbeitern Arbeitsplätze bietet. Von den vielen Leuten ist aber

Spitzentechnik von einem kleinen Betrieb: ein Steuerpult der Firma Steuerungsbau Sommerer

beispielsweise an den Spritzgußautomaten nichts zu sehen. Hier läuft alles vollautomatisch, Roboterarme hantieren, wo man früher Menschen brauchte. Ausgerechnet die einfachsten und bestimmt nicht sehr interessanten Arbeiten bleiben den Menschen: Die Teile zum Bedrucken unter die Siebdruck- oder Tampon-

Auch schon in das sächsische Industriegebiet geliefert: der Montage- und Paarungsautomat für Rillenkugellager der H+P Montagetechnik GmbH



druckmaschinen legen, das Verpacken.
Hier zeigt sich auch ein Problem mancher neuangesiedelten Betriebe: Die geschaffenen Arbeitsplätze stimmen nicht unbedingt mit der Qualifikation entlassener Stahlwerker überein. So kommt es, daß ein Betrieb, der eigentlich wegen der verfügbaren Arbeitskräfte hierherkam, nun schon unter Arbeitskräftemangel leidet.
Spezialität der Firma Elasto Form mit ihrem Inhaber Gerhard Sperber und seinem jungen Leitungsteam ist die massenhafte Produktion von Werbegeschenken, das heißt, möglichst billigen Massenartikeln aus Plast, die mit einem Aufdruck nach Wunsch des Auftraggebers versehen werden. Damit das wirklich schnell geht, hat der Betrieb eine eigene Satz- und Druckvorlagen-Herstellung. Ein Satz-Computer ermöglicht viele Schriftarten in fast jedem Schriftgrad und unterschiedliche Modifikationen. Firmenzeichen und ähnliche Symbole werden digitalisiert in den Computer eingespeichert und das alles dann auf die Druckformen übertragen. Ein Computersystem mit Spektralphotometer ermöglicht es, beliebige Farbtöne aus dem vorhandenen Farbbeständen exakt zu mischen. Das alles ist eine teure Sache für einen jungen Unternehmer, aber die nahezu konkurrenzlos schnelle Auftragsabwicklung (einmal ging es schon in wenigen Stunden!) macht die Sache lohnend. Ich wollte nicht recht glauben, daß es notfalls wirklich so schnell geht, aber Herr Guzik, der Produktionsleiter, erklärte sich sofort bereit, den Beweis anzutreten: Er brauchte nur eine Visitenkarte mit der JUGEND+TECHNIK-Zeile, und nach wenigen Tagen konnte ich mir Plastgegenstände mit JUGEND+TECHNIK-Aufdruck abholen.
Der Service des neuen Werks kommt so gut an, daß es nach nur drei Jahren schon erweitert werden muß. Lagerflächen werden bei den hochproduktiven Produktionsstrecken knapp. Immerhin können eine Million Spritzgußteile täglich produziert werden, davon 300 000 bedruckt, für 500 000 Einheiten pro Woche reicht die Verpackungskapazität. Eine der Lösungen sieht man in Kooperation mit dem Werbeartikel-Handel, für den man geeignete Maschinen zum Selbstbedrucken zugelieferter Teile empfiehlt.

Reinhardt Becker

Tropfsteinartig geformtes Eisenerz aus dem Raum Sulzbach-Rosenberg

Im Rahmen der 55. Grünen Woche fand auch die 2. Bundesschau „Fleischrinder" statt. Bei der Tiervorführung mit dabei: schottische Highlands. Vertreter dieser Rasse sind robust und genügsam. Außerdem können sie auch in rauhen Lagen ganzjährig im Freiland gehalten werden.

Einfach unmöglich, wollte man an einem Tag alles sehen. Immerhin boten 964 Aussteller, davon 467 aus dem Ausland, sowie 399 zusätzlich vertretene Firmen in den 25 Messehallen am Funkturm unzählige Produkte und massenweise Informationen. Sie waren aus 56 Ländern angereist und präsentierten wie der Gastgeber vor allem landestypische Nahrungsmittel und Getränke.

Nicht verwunderlich, daß die Besucher aus nah und mehr oder weniger fern scharenweise herbeiströmten. Nach Abschluß der zehntägigen Agrarschau standen summa summarum rund 585 000 zu Buche (etwa 124 000 mehr als im Vorjahr). Damit dürfte der Veranstalter, die Ausstellungs-Messe-Kongreß-GmbH (AMK) Berlin, sicher sehr zufrieden sein. Nicht zuletzt kamen diesmal viele

Eine andere Fleischrinderrasse stammt aus Frankreich: die Charolais'. Die Kühe bringen es auf eine stattliche Tonne, die Bullen sogar auf 1,5 Tonnen.

Augen-Schmaus und Gaumen-Freuden

Italienische Pasta, Chowder aus Großbritannien, Ingwer von den Fidschi-Inseln, bolivianische Sabalos, Kumquats aus Israel, dänischer Höhlenkäse – Leckereien, die unter vielen anderen auf der Westberliner Internationalen Grünen Woche feilgeboten wurden.

- **55. Grüne Woche seit 1926**
- **landestypische Nahrungsmittel und Getränke von allen Kontinenten**
- **Experten der Ernährungs- und Landwirtschaft sowie des Handels im Gespräch**
- **Sonderschauen „Schweineproduktion" und „Deutscher Wein – Tradition und Fortschritt"**
- **2. Bundesschau „Fleischrinder" und Bund-Länderschau „Leben auf dem Lande"**

aus östlicher Richtung, erstmals seit Jahrzehnten wieder. Rund 370 000 nennt die Bilanz. Für sie war es in diesem Jahr aber vorrangig noch beim Augenschmaus geblieben. Denn für Gaumenfreuden mußte meist ein Obolus entrichtet werden. Kleine Gratis-Kostproben wie Käsewürfel, Obststückchen, Fischscheibchen oder Weinverkostungen hielten sich in Grenzen.

Pasta: Teigwaren in verschiedenen Variationen; verwendbar vom Hauptgericht mit Fleischsoße bis zum Dessert mit Obstbeilage

Chowder: Gemüsepfanne mit Putenfleisch

Ingwer: tropische Kulturpflanze, Angebotsformen sind z. B. frische oder getrocknete Wurzeln, Pulver, kandierte oder glacierte Stücke

Sabalos: beispielsweise in Nebenflüssen des Amazonas vorkommende Welsart

Kumquats: Miniorangen, die mit Schale gegessen werden

Höhlenkäse: In Kalkgruben bis zur Reife gelagertes Molkereiprodukt

Mitten im Winter ins Grüne! Ein Weinberg voller Reben, viele sogar mit Trauben, ließ das Werden des Weines und die tägliche Arbeit des Winzers miterleben. Das reichte von der Behandlung und Pflege des Bodens sowie der Reben bis hin zur Traubenlese.

Xaver Fendt & Co. zählt zu den größten Traktorenanbietern in der BRD. Das Farmer-Modell 250 S und der Turbofarmer 309 LSA besitzen beide Dieselmotoren mit Direkteinspritzverfahren und ein Overdrive-Vollsynchron-Feinstufengetriebe.

Einige technische Daten:

	250 S	309 LSA
Leistung in kW	37	66
Zylinderzahl; Kühlung	3; Luft	4; Wasser
Hubraum in cm³	2826	4154
Bohrung und Hub in mm	100; 120	105; 120
Nenndrehzahl in U/min	2300	2350
max. Drehmoment in Nm; Drehzahl	176; 1600	338; 1650
Drehmomentanstieg in %	15	26

Ein Großteil der Aussteller hatte nicht zuletzt das Geschäftliche im Auge. Doch ein anderer Punkt spielte ebenfalls eine nicht unbedeutende Rolle – Stichwort: Gemeinsamer Europäischer Binnenmarkt. Damit ist auf jeden Fall auch ein harter Wettbewerb zu erwarten. Die Produzenten bzw. deren Vertreter nutzten daher die Gelegenheit, ihre Erzeugnisse vorzustellen, das Käuferinteresse zu testen, sich mit ihren Produkten möglichst gute Ausgangspositionen zu verschaffen.

So beurteilen Kenner der Szene die Internationale Grüne Woche in gewisser Weise als Barometer für die Marktchancen landestypischer Lebens- und Genußmittel sowie Getränke. Weiterhin bietet sie die Möglichkeit, weltweite Handelsprobleme sowie brisante agrar- und ernährungspolitische Themen zu diskutieren. Natürlich stand diesmal in zahlreichen Ausstellungsbereichen und Fachveranstaltungen insbesondere der Erfahrungsaustausch zwischen Experten der Ernährungs- und Landwirtschaft aus Ost und West im Mittelpunkt. Die mehr als 150 Tagungen, Seminare und Konferenzen befaßten sich u. a. mit der Mutterkuhhaltung, dem Agrarfilm, der Rohstoffproblematik, dem Bio-Marketing, der Gemeinschaftsverpflegung und dem Umweltschutz.

„Risi Bisi" und „Grüner Büffel"

Bei den attraktiven Länder-Gemeinschaftsschauen reichte die Palette von Albanien und Argentinien über Malta und Marokko bis Venezuela und Zypern. Fremdländische Düfte, exotische Früchte, weniger oder unbekannte Speisen und Getränke stürmten auf die empfänglichen Sinne. So konnten sich bestimmt auch eingefleischte Schnitzel- oder Steakfreunde am internationalen Fischmarkt begeistern, wozu u. a. die Norweger einluden. Vor den Augen des Publikums wurden Lachsdelikatessen, Feiner Fischtopf, Gemüse-Fischsuppe, Fischragout „Risi-Bisi" und Rotbarsch-

filet „Mailänder Art" zubereitet. Interessenten erfuhren, wie man diese Meeresprodukte einfach, schnell und gleichzeitig raffiniert kochen, braten oder dünsten kann.
Ein Stückchen weiter präsentierte Polen mit Enten, Gänsen, Wild und Wodka Hauptexportartikel. Letzteren z. B. in der Variante „Grüner Büffel", also serviert mit Cocktailkirsche und einem Schuß Apfelsaft. Eine andere Spezialität, um Ente fett- und kalorienärmer sowie leichter bekömmlich auf den Tisch zu bringen: Dazu wird das beliebte Festtagsgeflügel gegrillt und nicht, wie hierzulande meist üblich, gebraten.

Verschiedene Umweltschutzgruppen machten auf Probleme der intensiven Agrarproduktion aufmerksam. Einer der Hauptwidersprüche besteht in der Überproduktion in den hochentwickelten Industriestaaten einerseits und in der Unterernährung in Entwicklungsländern andererseits.

Vielleicht kam manchem bei Hamburgern, Beef und Popcorn der Duft der großen weiten Welt in den Sinn. Die USA zeigten aber auch eine interessante Neuheit: das Eissystem „Whirla Whip". Damit entsteht im Handumdrehen eine von 1000 verschiedenen Sorten Eis, Joghurteis, Milchshake oder Quarkkrem. Das Funktionsprinzip: Ausgangsstoff ist eine Portion Vanille- oder Joghurteis. Hinzu kommen z. B. Früchte, Süßigkeiten, Popcorn oder Müslieis – also jede erdenkliche Geschmacksrichtung, ganz nach Wunsch der Kunden. Innerhalb von Sekunden werden die Zutaten püriert und miteinander vermengt. In ähnlicher Weise, nur unter Zugabe von Milch und Quark, produziert die Maschine im Nu Milchshakes oder Quarkkrems.
Neben der reinen Produktpräsentation gab's jede Menge Informationen für den Verbraucher. Die meisten der neuen Besucher deckten sich daher reichlich mit Prospektmaterial ein, etwa vom Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AID), von der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) bzw. von der Centralen Marketinggesellschaft der deutschen Agrarwirtschaft (CMA).

Hereford und Bentheimer

Interessantes bot auch der „Markt der Meinungen". Hier präsentierten sich mehr als 20 Institutionen mit Informations- und Aktionsständen, mit Kurzvorträgen, Diskussionen und Vorführungen, so zu Solarmobilen. In diesem Forum ging es vorrangig um solche Fragen wie Umwelt- und Natur- sowie Tierschutz, ökologische Landwirtschaft, Entwicklungspolitik und Landschaftsplanung. Beispielsweise stellten Ökogruppen Kosmetika und Tees aus selbst angebauten Kräutern vor, informierten Initiativgruppen über Entwicklungshilfe, machte die Stiftung „Wald in Not" mit Ursachen des Waldsterbens und Möglichkeiten seines Schutzes bekannt.
So richtig tierisch ging's auch in zwei Hallen zu. In der einen schweinisch, in der anderen drehte sich fast alles ums liebe Rindvieh. Hier fand nämlich die 2. Bundesschau „Fleischrinder" statt. Die Gelegenheit, ins Gespräch zu kommen, wurde ausgiebig genutzt. So diskutierten Fachleute untereinander, aber auch Konsumenten mit den Produzenten. Ein Trend: Die Verbraucher verlangen mehr und mehr Qualitätsfleisch. Das geht sogar so weit, daß sie beispielsweise ein Steak von einer bestimmten Rasse bevorzugen.
Dreimal täglich fanden Tiervorführungen statt. Da traten dann typische Vertreter der insgesamt 120 Spitzentiere von 14 Rassen in den „Ring", z. B. Aberdeen Angus', Welsh Blacks und Herefords. Bei den in einer Kühlvitrine ausgelegten Köstlichkeiten lief sicher nicht wenigen das Wasser im Munde zusammen.
In der Sonderschau „Schweineproduktion" drehte sich ebenfalls fast alles um Fleischiges, doch mit anderen Akzenten. So konnte sich der Produzent mit zukunftsträchtigen Haltungsverfahren vertraut machen, die in der Praxis noch nicht sehr verbreitet sind. Dazu zählen tiergerechtere Techniken wie die Gruppenhaltung von Sauen mit Abruffütterung, Ferkelbett sowie Familienstall. Ferner wurde ein computergestütztes Futtersystem demonstriert. Doch nicht zuletzt fanden die strammen Grunzer selbst beim Publikum großes Interesse, wie Vertreter der Rassen Bentheimer, Hampshire und Deutsches Edelschwein. Ähnlich wie bei den Rindern fanden auch hier mehrmals täglich Demonstrationen statt. Erläutert wurden diverse Meßmethoden am lebenden Tier und am Schlachtkörper, die Zerlegung und die Zubereitung weniger bekannter Fleischgerichte.

• *Andreas Müller*

Fotos: AMK Berlin (3), Fleege (2), Strauß (2)

NEUES AUS WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Kälte-Wecker

GORKI Kältereiz heißt das Rezept sowjetischer Wissenschaftler gegen das gefährliche Auftreten von Müdigkeit bei verantwortungsvollen Berufen, das besonders von Lokführern, Autofahrern und Anlagenfahrern gefürchtet wird. Am Institut für Arbeitshygiene und Berufskrankheiten in Gorki wurde eine „Wachhaltevorrichtung" entwickelt, die auf lokaler Wärmeableitung beruht. Sie besteht aus einer kleinen, auf fünf Grad Celsius abgekühlten Platte, die an der Stirn angebracht werden kann. Der Körper gewöhnt sich schlecht an die lokale Kälteeinwirkung. Die Nervenzellen brauchen mindestens zehn Minuten, um sich daran anzupassen. Experimente mit periodisch sich ein- und ausschaltenden Kühlplatten verliefen erfolgreich und hielten Versuchspersonen munter.

Chip-Kühler

WASHINGTON Mit einem scharfen Luftzug anstelle einer aufwendigen Wasserkühlung der Prozessoren in Großrechnern stellt die amerikanische Tandem Computers Inc. ein neues Konzept der Kühlungstechnik für Computer dieser Leistungsklasse vor. Damit verringern sich Platbedarf und Betriebskosten im Rechenzentrum. Um derartige Großcomputer noch mit Luft kühlen zu können, ersannen die Tandem-Ingenieure eine neue Technik zur Wärmeableitung. Jede einzelne der Platinen, die mit den eigentlichen Prozessoren bestückt sind, erhielt eine eigene Kühlluftversorgung. Beschleunigt auf Geschwindigkeiten bis zu 55 Kilometer pro Stunde trifft deren Luftstrom exakt an den heißesten Stellen auf die Bauelemente. Pro Minute pumpt das Turbogebläse dabei über 50 Kubikmeter Luft durch die Rechenmaschine. Trotzdem erhitzen sich die elektronischen Komponenten noch immer auf eine Durchschnittstemperatur von 65 Grad Celsius. Ohne Kühlung allerdings ließen sich auf der Platinenoberfläche Spiegeleier braten und die Lebensdauer der Bauteile wäre entsprechend kurz.

Magnetfilter

FREIBERG Magnetfilter, mit denen in der Keramikindustrie aus Porzellanmassen Eisenverunreinigungen entfernt werden, eignen sich auch für Umweltschutzprojekte. Diese Einschätzung hat das Forschungsinstitut für Aufbereitung Freiberg nach erfolgreichen Tests dieser Anlagen in anderen Industriezweigen getroffen. Mit Hilfe der in Freiberg entwickelten Filtertypen können den verschiedenartigsten Suspensionen magnetisierbare Schadstoffe entzogen werden.
Die jeweilige Flüssigkeit wird durch elektromagnetisch erregte Filterscheiben gepumpt, an denen sich die enthaltenen Metallteilchen absetzen. Auf diese Weise könnten zum Beispiel in Heizkraftwerken das Rücklaufwasser von Rost und in der Schwarzmetallurgie Abwässer von Zunder gereinigt werden. In der chemischen Industrie ließen sich aus Bädern Katalysatoren wie Kobalt und Nickel zurückgewinnen.

Spitzen-Produkte

TOKIO „Wunder der Hochtechnologie" müssen die Produkte schon sein, wenn sie in Japan einen der begehrten Industriepreise erhalten wollen. Neun Expertenkommissionen nominierten 55 Industrieerzeugnisse für das verkaufsfördernde Prädikat „höchste Qualität".
Für solche Meriten muß man im Land der aufgehenden Sonne schon so spektakuläre Leistungsparameter erreichen wie der superleichte, tragbare Toshiba-Computer „Dynabook". Der 16-bit-Laptop paßt mit seinem Notizbuchformat in jede Aktentasche. Die Juroren zeichneten mit diesem hochleistungsfähigen und relativ preiswerten Gerät gleichzeitig einen neuen Trend der Datenverarbeitung aus.
Dem Elektronikkonzern Sony gelang dies 1989 mit der Mini-Videokamera CCD-TR55. Allein die äußerlichen Daten schlagen jede Konkurrenz: Der 790 Gramm „schwere", vollautomatische Winzling ist nicht nur der leichteste 8-Millimeter-Camcorder der Welt, sondern auch so klein, daß er auf der Fläche einer normalen Frauenhand Platz hat – in Japan sieht man darin eine Alternative zum Ferien- und Familienfotoapparat.
Hoher Bedienkomfort ist ebenfalls eine Grundvoraussetzung, um in die enge Nikkei-Auswahl zu kommen. Transportable Telefone mit etwa 300 Gramm Masse und digitale Tonbandgeräte mit CD-Qualität beweisen ihre Qualifikation für den Nikkei Award in erster Linie durch Zuspruch beim Käufer und Anwender. Reine Experimentiergeräte, die unter „Laborbedingungen" Höchstleistungen bringen, sind in diesem Rennen nicht gefragt.

JU+TE **kontrovers:**

„Das Wirtschaftskarussell"

Es dreht sich zum Beleben und Bewegen der Wirtschaft. Wer mitdrehen will: lesen, überdenken, widersprechen, streiten, vorschlagen.

Grafik: Fuchs

Leer ist sie, die Kasse. Und wann ist sie wieder gefüllt, mit DM?

(Soziale) Marktwirtschaft im Sommer 1991

Die Verhandlungen begannen am 1. April 1990 in Bonn, am 15. September unterzeichneten der Bundeskanzler der BRD und der DDR-Ministerpräsident das Dokument über die Wirtschafts- und Währungsunion. Während des feierlichen Aktes im Berliner Reichstagsgebäude fand Bundeskanzler Kohl die Worte: Nun besteht für unsere Landsleute die echte Chance, durch Leistung zu Wohlstand zu kommen. Dabei werden wir sie uneigennützig unterstützen.

Die DM wurde in der DDR am 1. Oktober 1990 gültiges Zahlungsmittel, die soziale Marktwirtschaft wurde mit der Übernahme diverser Wirtschafts- und Steuergesetze der Bundesrepublik am 1. Januar 1991 eingeführt. Seither sind 6 Monate vergangen, doch beim Bürger will die rechte Freude darüber nicht aufkommen, zu ungewiß ist die Zukunft. Und von Versprechungen

hält man längst nichts mehr. Noch klingen die Wahlparolen im Ohr: „Wir haben wieder eine Zukunft", „Gutes Geld für Leistung", „Genießen statt Genossen", „Leistung ist Freiheit". Das Geld ist bei den meisten knapp geworden, die Preise sind gestiegen, und die Arbeitslosenzahlen erhöhen sich von Monat zu Monat.
Viele meinen, es kommen viele Worte, aber wenig Kapital aus der BRD ins Land. Von den Oppositionsparteien, so der PDS, wird angemahnt, daß die BRD nach wie vor keinen Reparationsausgleich an die DDR gezahlt hat. Die Regierung hat auf diese Frage noch nicht geantwortet. Man sei, so der Regierungssprecher, in Verhandlungen, und die dürften nicht durch voreilige Veröffentlichungen gestört werden. Vorerst heißt es warten.

Was die Zahlen sagen

Während sich also die Regierung in Schweigen hüllt, sprechen die Zahlen. Das Amt für Statistik der DDR legt am 10. Juli die Wirtschaftsdaten für das erste Halbjahr 1991 vor. Danach verminderte sich das Bruttoinlandprodukt im Vergleich zum ersten Halbjahr 1990 um 5,7 Prozent, die Industrieproduktion fiel um 4,1 Prozent. Die Zahl der Arbeitslosen stieg um 107 000 und beträgt jetzt 943 000, das entspricht einer Arbeitslosenquote von 11,4 Prozent. In der Bundesrepublik liegt sie bei 9,7 Prozent. Die Lebenshaltungskosten erhöhten sich seit Einführung der DM um 7,1 Prozent, die Realeinkommen um 3,8 Prozent. Sicherlich keine berauschende Bilanz, doch zu befürchten war, daß es den DDR-Bürger schlimmer trifft. Denn die wirtschaftliche Ausgangslage im November 1989 – seither sind ganze 19 Monate vergangen – war alles andere als rosig: Die Industrie veraltet, verschlissen und ineffizient, die Staatskassen fast leer, 20 Milliarden Dollar Auslandsschulden. Und seither haben einige Hunderttausende Fachkräfte das Land verlassen. Ein Aderlaß, der vor allem die Industrie, die stärkste Stütze der Volkswirtschaft, betroffen hat. Oder ist sie das schon längst nicht mehr?

Umbruch oder Zusammenbruch?

Die Marktwirtschaft warf ihre Schatten weit vor ihrem offiziellen Einführungsdatum auf die Industrie. Ganz dunkel wurde es für zahlreiche Branchen, als mit der Einführung der DM zugleich die Konkurrenten aus der Bundesrepublik, Japans, der USA und Fernost vor den Werktoren standen. Selbst der Werkzeugmaschinenbau, der jahrzehntelang die einheimische Industrie nur beim Vorliegen von Bilanzzuweisungen beliefern durfte, mußte nunmehr um Aufträge des Binnenmarktes kämpfen. Um es vorwegzunehmen: Der Werkzeugmaschinenbau konnte sich, nachdem unter Einbeziehung der Unternehmensberater von McKinsey die Werke untersucht und Rationalisierungsquellen offengelegt wurden, in deren Folge die Betriebsorganisation grundlegend verändert, das Produktionsprogramm gestrafft und Personal, vor allem in den Verwaltungen, reduziert worden war, auf dem Markt behaupten.
Gleichzeitig führte man neue Verkaufsstrategien ein. Dadurch konnten spezielle Kundenwünsche bei kürzeren Lieferzeiten gegenüber der Konkurrenz erfüllt werden. Erfolg brachte ebenso das Leasing-Geschäft. Auf dem Binnenmarkt machten von der Maschinenanmietung insbesondere mittlere Unternehmen Gebrauch, die so mit relativ geringem Kapital ihre Betriebe modernisieren konnten. Die Voraussetzung für die erfreuliche Entwicklung, immerhin wurde im ersten Halbjahr 1991 gegenüber dem Vergleichszeitraum des Vorjahres ein Umsatzplus von 5,8 Prozent erreicht, bildete ein Sortiment international wettbewerbsfähiger Werkzeugmaschinen.
Doch zwei Drittel aller Industrieunternehmen produzieren Erzeugnisse, die auf dem Weltmarkt und zunehmend auch auf dem Binnenmarkt keine Käufer finden. Die Konsequenzen bekam zuerst die Unterhaltungselektronik zu spüren, deren Existenzkampf schon unmittelbar nach der Öffnung der Grenzen im November 1989 begann. In der Bundesrepublik waren Radiorecorder, Autoradios, Walkmans, ja selbst Fernsehgeräte nicht nur in unvergleichlich größerer Auswahl, sondern trotz eines Umrechnungskurses von DM zu DDR-Mark von 1 zu 7 billiger zu haben als in unseren Geschäften. Daran vermochten Preissenkungen nichts zu ändern, im Gegenteil, die Lage verschlechterte sich, weil gleichzeitig der Kurs über 1 zu 5 auf 1 zu 3 zurückging. Ein großes Kombinat der Elektrotechnik, das vor einigen Jahren die Produktion von Radiorecordern begonnen hatte, stellte die Fertigung angesichts der neuen Situation von einem Tag zum anderen ein. Das Argument der Unternehmensleitung: Um den Millionen, die bereits verloren sind, keine weiteren hinterherzuwerfen.
Für die anderen Hersteller verschlechterte sich die Absatzlage auf dem Binnenmarkt im Verlauf des Sommers 1990 katastrophal, denn nach den großen Warenhäusern der Centrum GmbH füllten auch die Einzelhändler ihre Regale mit westlicher Unterhaltungselektronik. Der Handel stornierte die Verträge mit der DDR-Industrie und schloß neue mit weit geringeren Stückzahlen ab. Die Industrie versuchte dem auf sie zukommenden Desaster durch die Flucht nach vorn zu entgehen. Zuerst beschaffte sie sich über eine Sondergenehmigung von der Staatsbank DM. Obwohl sie dafür den dreifachen Markbetrag zahlte, verhalfen die Devisen, mit denen sie in Fernost die elektronischen Bauelemente für ein Zehntel des Inlandpreises kaufen konnte, zu Kostensenkungen von 40 Prozent. Der verlo-

rene Absatz auf dem Binnenmarkt wurde durch eine Exportoffensive im osteuropäischen Raum nahezu ausgeglichen. Leider hatte die desolate Wirtschaftslage in diesen Ländern Vertragskündigungen zur Folge. Die Produktion mußte heruntergefahren werden. Das gleiche Schicksal war der Bauelementeindustrie beschieden, denn mehr und mehr ihrer Kunden kauften in Fernost. Auch die Kooperationsvereinbarungen mit BRD-Unternehmen konnten die dadurch verursachten Personalreduzierungen im vollen Umfang nicht wettmachen.
In der zweiten Hälfte des Jahres 1990 läuteten in der Autoindustrie die Alarmglocken. Nachdem es möglich geworden war, Gebrauchtwagen aus der Bundesrepulik einzuführen und mit der erwarteten DM mehr und mehr Menschen die Aussicht sahen, in Bälde ein westliches Modell kaufen zu können, ließ das Interesse an den landeseigenen Produkten merklich nach. Viele Kunden, denen nach fast zwei Jahrzehnten Wartezeit ein Wartburg oder Trabant angeboten wurde, nahmen vom Kauf Abstand. Ende des Jahres warb das IFA-Unternehmen mit Großanzeigen für seine Autos in den Tageszeitungen. Dennoch, der Absatz stagniert. Zwar hat VW in Chemnitz und Zwickau gemeinsam mit dem IFA-Kombinat den Bau der Autofabrik begonnen, ist Opel in Eisenach eingestiegen, doch mit der neuen Produktion ist frühestens im Herbst 1993 zu rechnen. Es wird schwer sein, die Produktionslücken bis dahin zu füllen.

Das Kapital und die Konkurrenz

Vieles wäre einfacher, wenn die Bundesrepublik nur Kapitalgeber und nicht zugleich Konkurrent wäre. Die Produktivität der DDR-Industrie lag 1990 bei etwa 50 Prozent gegenüber der Industrie der Bundesrepulik. Ein Nachteil, der durch Kapitalhilfen zur Modernisierung der Ausrüstungen, höhere Arbeitsintensität, effektiveres Management und niedrigeres Lohnniveau in einigen Industrien nach Monaten, in anderen im Laufe von drei bis fünf Jahren beseitigt werden könnte. Das Dilemma besteht darin, daß in der Bundesrepublik für zahlreiche Produkte, für die in der DDR ein großer Bedarf vorhanden ist und die hier hergestellt werden könnten (in manchen Fällen Kapitalhilfe vorausgesetzt) in der Bundesrepublik ausreichend Kapazitäten existieren. Sie werden genutzt, um den DDR-Markt mit zahlreichen Waren zu überschwemmen. Die überalterte hiesige Industrie steht dem Treiben der übermächtigen Konkurrenz in den meisten Fällen hilflos gegenüber und verliert Marktanteile. Die Zigarettenindustrie der Bundesrepublik ist längst zum Marktführer aufgestiegen, vorher hatten die dortigen Verlagshäuser die DDR-Printmedien dezimiert, gegenwärtig läuft die Marktoffensive der Bierbrauereien und der Hersteller von alkoholfreien Getränken auf Hochtouren. Die Leicht- und Textilindustrie sieht sich den Billigangeboten fernöstlicher Handelshäuser ausgesetzt. Unbestritten ist allerdings, daß die Konkurrenz das Geschäft belebt. In der DDR-Industrie sind Kräfte erwacht, die kaum einer erwartet hatte. Die Qualität vieler Produkte hat sich spürbar erhöht. Manchen Unternehmen gelang es, die Produktion zu steigern und ihr Personal aufzustocken.

Kommt eine durchgreifende Wirtschaftsbelebung?

Sollten die Verhandlungen über die Zahlung eines Reparationsausgleichs in Milliardenhöhe durch die Bundesrepublik an die DDR erfolgreich abgeschlossen werden, wäre Kapital für die Modernisierung weiterer Industrien vorhanden und damit auch für die Schaffung von neuen Arbeitsplätzen. Auch die langjährigen Handelsbeziehungen zur Sowjet-

union könnten sich für die Belebung der Industrie als Trumpfkarte erweisen. Aller Voraussicht nach wird der Oberste Sowjet im September 1991 einen Beschluß zur Verdopplung der Produktionskapazitäten der Konsumgüterindustrie verabschieden. Zu einem beträchtlichen Teil sollen die Produktionausrüstungen importiert werden. In den Unternehmen des Maschinenbaus und der Elektrotechnik der DDR wird mit Exportsteigerungen von 200 bis 300 Prozent für die nächsten Jahre gerechnet. Von den Unternehmensleitungen war zu erfahren, daß diese Aufträge nur in Zusammenarbeit mit BRD-Firmen zu bewältigen sind. Die DDR-Produktionskapazitäten reichen dafür nicht aus. In die Verhandlungen kann die DDR-Industrie die Vorteile der Kenntnis des sowjetischen Marktes einbringen.
Eine Wirtschaftsbelebung scheint in Sicht. Der Sachverständigenrat der Fünf Weisen in Bonn sagt für die DDR in den nächsten zwei bis drei Jahren ein Wirtschaftswunder voraus. Ob es eintrifft, weiß keiner ganz genau. Zur Zeit hält die Talfahrt noch an.
PS: Ein Szenario. Wie wird es 1991 tatsächlich um die DDR-Wirtschaft bestellt sein?

Hannes Zahn

SCHÄTZE auf der

Derzeit werden jährlich etwa 100 Milliarden Tonnen Rohstoffe aus der Erde gewonnen. Nur ein Bruchteil, etwa 5 bis 8 Prozent, haben davon letztlich Gebrauchswert für den Menschen. Der übergroße Teil belastet als Abprodukt (Abwasser, Abgase, Schlämme, Schlacken etc.) unsere Umwelt.
Sparsamer Umgang mit den noch vorhandenen Naturressourcen, perfektionierte Abproduktwirtschaft, geschlossene Stoffkreisläufe sind Erfordernisse, die uns vor dem ökologischen Chaos bewahren können.

KIPPE?

In dieser Anlage in Dresden wird Haushaltsmüll verwertet. Organische Substanzen für die Landwirtschaft und Eisenschrott sowie Nichteisenmetalle werden aussortiert.

Aus dem vollen geschöpft

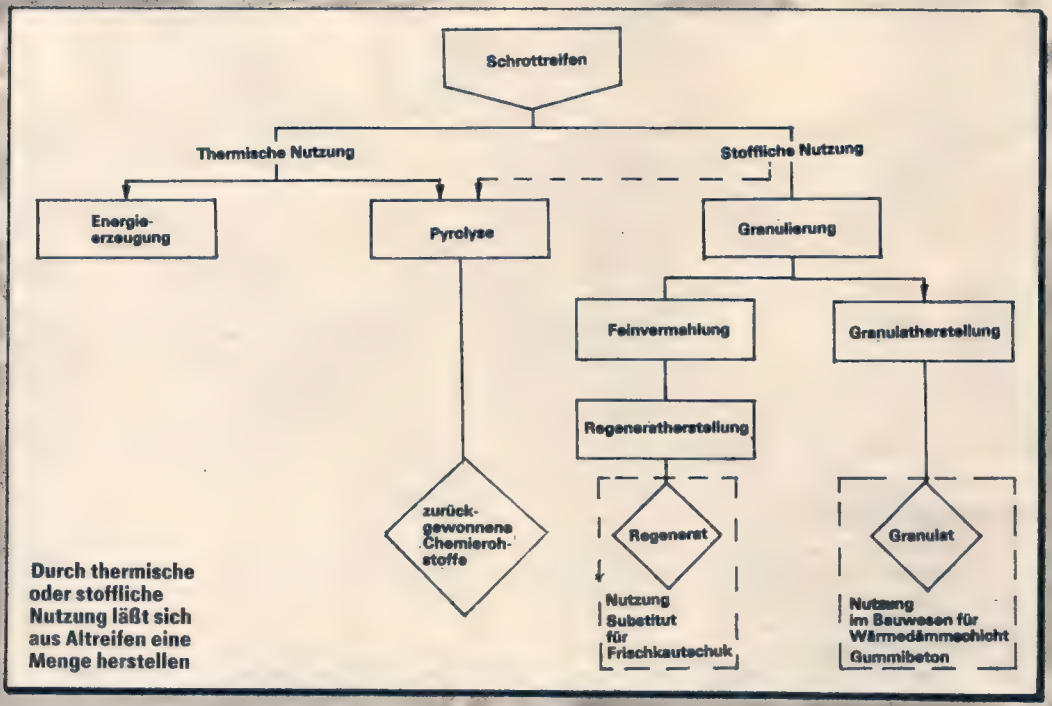
Eine auf extrem extensive Nutzung der Naturressourcen gerichtete Produktionsweise führte in den letzten Jahrzehnten dazu, daß die natürlichen Reichtümer stark beansprucht und zum Teil vergeudet wurden. Ein gestörtes natürliches Gleichgewicht der Erde ist nur eine negative Folge. Weiterhin erschöpfen sich bereits heute vor allem die leicht zugänglichen Vorräte an verschiedenen Rohstoffen. 22 bis 38 Jahre werden z. B. beim gegenwärtigen Raubbau reichen, um die heute bekannten Lagerstätten an Erdöl und Erdgas aufzubrauchen und damit die Ausgangsstoffe für riesige Wirtschaftszweige zu verlieren. Ein Zeichen der bereits komplizierten wirtschaftlichen Situation ist das Fördern von Rohstoffen in unzugänglichen Gebieten (Sibirien, Alaska, Nordsee). Wenn auch die Erde insgesamt noch über relativ viele Rohstoffe verfügt – im

Bei minus 196 Grad werden in Liebenwalde Altkabel mit Hilfe von flüssigem Stickstoff versprödet. Das Ergebnis: Aus 10 000 Tonnen Kabelschrott entstehen 4500 Tonnen Aluminium neu.

Meerwasser gelöst oder als Manganknollen auf dem Meeresboden – so steigt doch der technische und technologische Aufwand extrem. Sollen Naturressourcen intensiv genutzt werden, so geht das nicht ohne eine nahezu perfekte Abproduktwirtschaft. Sekundärrohstoffe müssen möglichst vollständig erfaßt und wiederverwendet werden. Während wir unter Abprodukten den Abfall an sich verstehen, sind die Sekundärrohstoffe der wiederverwendbare Teil davon. Aus dem mangelhaften Beherrschen des Problems Abprodukt resultieren heute die meisten durch den Menschen verursachten Umweltprobleme.

Vom Abprodukt zum Produkt

Wie sieht es nun auf dem Gebiet der DDR aus?
1988 wurden hier von 91,3 Millionen Tonnen angefallener industrieller Abprodukte 36,4 Millionen Tonnen verwertet. Das entspricht 13,7 Prozent des Rohstoffaufkommens der Volkswirtschaft. Ein Siebentel der Rohstoffe wird also über diesen Weg bereitgestellt.
Auf den ersten Blick eine gute Bilanz. Aber von den verbleibenden 54,9 Millionen Tonnen wären weitere 20 Millionen Tonnen potentiell nutzbar.
Wichtige Wertstoffe, die sich im Abwasser und in der Luft befinden, kann man zunehmend wieder verwenden. Etwa 68 Prozent des Kupfers und Roheisens, welches heute in der Industrie der DDR verarbeitet wird, stammt aus Abprodukten. Auch 50 Prozent des Papiers sind nicht neu. Der Anteil der mehrfachgenutzten Rohstoffe ist seit 1971 ständig gestiegen. Eine Ausnahme machen allerdings die Alttextilien, was auf noch nicht vorhandene Recyclingverfahren zurückzuführen ist. Eine zunehmende Vermischung von Kunst- und Na-



Durch thermische oder stoffliche Nutzung läßt sich aus Altreifen eine Menge herstellen

turfasern macht das Aufbereiten kompliziert.

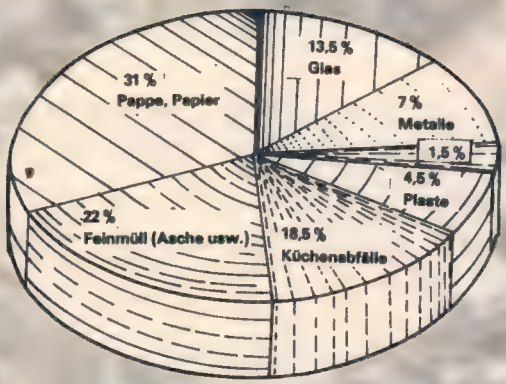
Wertvolles im Müll

Wird vom Erfassen der Sekundärrohstoffe gesprochen, so rückt natürlich auch der Hausmüll ins Blickfeld.
Ein Teil der Haushaltabfälle wird über die SERO-Annahmestellen oder als Futtermittel dem gesellschaftlichen Kreislauf wieder zugeführt. Einen großen Teil kompostiert oder verbrennt man.
Beim Gewinnen von Sekundärrohstoffen aus Haushalten nimmt die DDR übrigens einen führenden Platz in der Welt ein.
Von den 300 Kilogramm Hausmüll (USA 744 kg, Niederlande 500 kg, Schweiz 388 kg), die pro Kopf und Jahr bei uns anfallen, nutzt man 70 Kilogramm als Sekundärrohstoffe, 55 Kilogramm als Futtermittel.
Die Analyse des Hausmülls zeigt aber, daß die Reserven noch groß sind. Der Anteil an Sekundärrohstoffen könnte durchaus auf 100 bis 150 Kilogramm erhöht werden. Ein höheres Umweltbewußtsein eines jeden Bürgers vorausgesetzt.
Auf etwa ein Drittel würde der Haus- und Siedlungsmüll zusammenschmelzen, wenn man ihn noch einmal systematisch aufarbeitete. Hier fehlen derzeit aber die Kapazitäten. Bei Buntmetallen z. B. ist die Rückführung fast eine Existenzfrage. Das Herstellen ist erheblich aufwendiger als das Wiederverwenden.
Ein wenig mehr Aufmerksamkeit würde unserer Umwelt wirklich gut tun. Ein Kilogramm Altpapier pro Bürger und Jahr macht das Fällen von 110 Hektar Wald unnötig. Sammelt jeder nur eine Flasche, so ergibt das zusammen 10 000 Tonnen Kohle, die nicht benötigt werden oder aber 100 Tonnen Schwefeldioxid, das nicht die Luft verpestet.

Recycling mit neuen Technologien

Wir sind gezwungen, die Abproduktmengen in den nächsten Jahren spürbar zu senken, sonst

So ist der Hausmüll zusammengesetzt. Durch thermische oder stoffliche Nutzung läßt sich aus Altreifen eine Menge herstellen.



Fotos: ADN/ZB
Zeichnungen: Drescher

ersticken wir im eigenen Müll.
Die vom Institut für Kommunalwirtschaft 1988 an 173 geordneten Deponien durchgeführte Analyse brachte das Ergebnis, daß 70 Prozent dieser Deponien bis zum Jahre 2000 erschöpft sind.
Von den gegenwärtig in der DDR anfallenden 450 Arten von Abprodukten werden 26 selektiv gelagert. Für diese besteht die berechtigte Aussicht, daß praxiswirksame Verwertungsverfahren zu entwickeln sind. Dazu gehören z. B. Rotschlämme oder Altreifen.
In der DDR und auch in anderen Staaten werden systematisch Verfahren entwickelt, die als abproduktarm bzw. -frei zu bezeichnen sind. Diese Technologien gestatten das Wiedergewinnen anfallender Abprodukte und die Rückführung in den Produktionsprozeß.
Um weltweit das Anwenden solcher Technologien zu propagieren, wird durch die UNO-Wirtschaftskommission für Europa (ECE) an einer Zusammenstellung und Verbreitung nutzbarer Verfahren gearbeitet.
Das Kompendium umfaßt gegenwärtig 161 Verfahrensbeschreibungen. Von seiten der DDR wurden 15 Angebote eingebracht. Dazu gehören z. B.

- direkte energetische Nutzung von Fackelgasen,
- Quecksilberrückgewinnung aus Abwasser,
- Verfahren zum Aufbereiten von Abfallschwefelsäure.

Wissenschaftler und Techniker sind bemüht, die Palette ständig zu erweitern. Für die in der DDR in großen Mengen gelagerten Altreifen gibt es bereits verschiedene Möglichkeiten zur Aufarbeitung. Lösungsmittel, die verunreinigt sind, kann man heute mit physikalisch-chemischen Verfahren reinigen und erneut einsetzen. Auch Thermoplastabfälle bereitet man heute in großem Maße auf, um sie in Form von Granulat (siehe Fotos) zur Herstellung von Konsumgütern einzusetzen.
Die Lösung bestehender und das Verhindern zukünftiger Umweltprobleme kann auf diese Weise möglich werden. Intensive Forschung auf höchstem Standard ist dazu notwendig.

Dr. Norbert Francke
Dr. Jörg Ruppe

Haltbares in Glas und Blech

Schonend konserviert

Allein die Fleischindustrie der DDR produziert etwa 170 verschiedene Konserven. An der Spitze stehen die Wurstkonserven mit einem Anteil von 23 Prozent, dicht gefolgt von den Fleisch-Soße-Gerichten mit 22 Prozent und den Geflügelfleischkonserven mit 20 Prozent. Erst dann kommen die Fleisch- und die Wildfleischkonserven (13 bzw. 12 Prozent) sowie schließlich portionierte Brühwürste. Auch die Obst- und Gemüseindustrie erzeugt ein umfangreiches Sortiment. Hinzu kommen die Mischkonserven, die Gemüse und Fleisch (etwa 2:1) enthalten.

Primäres Ziel des Konservierens ist es, Lebensmittel für einen längeren Zeitraum haltbar zu machen. Außerdem geht es aber auch darum, die Konservierungsverfahren entsprechend zu gestalten: Das Gut muß schonend behandelt werden, und auch ökonomische Kriterien sind zu berücksichtigen.

Daran dachte man freilich 1810 noch nicht, als der Franzose Appert in einem Buch an 50 Beispielen darstellte, wie sich Lebensmittel in Gläsern bei Temperaturen unter 100 °C konservieren lassen. Im gleichen Jahr bereits wurde in England die Weißblechdose eingeführt. Schon zehn Jahre später entstanden in den USA die ersten Betriebe, die Konserven herstellten. Spezielle Apparaturen, Autoklaven genannt, entwickelten Techniker 1874. Durch das Erhitzen unter Überdruck sind in ihnen Temperaturen über 100 °C erreichbar. Die Fortschritte auf technischem Gebiet zwangen dazu, die bei der Wärmebehandlung ablaufenden biochemischen und reaktionskinetischen Prozesse tiefer zu untersuchen. Einen maßgeblichen Beitrag leistete hier der französische Wissenschaftler Pasteur. Er beschäftigte sich vor allem mit der Abtötung der Mikroorganismen.

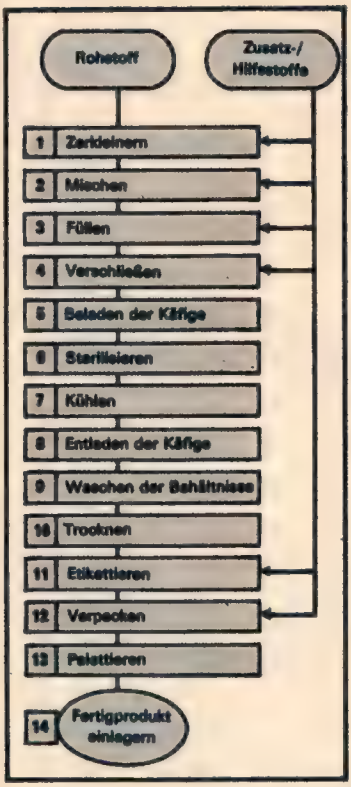
Stufen der Haltbarkeit

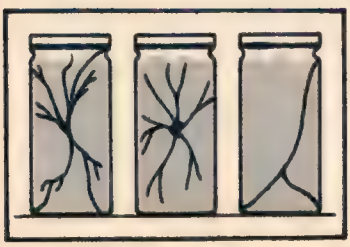
Dank einer entwickelten Technologie, verbessertem Behältermaterial sowie optimierter Sterilisationsbedingungen können die konservenherstellenden Betriebe heute hochwertige Erzeugnisse produzieren. Dabei spielt auch die Wirtschaftlichkeit eine wichtige Rolle. Besonders bedeutsam sind die theoretischen Grundlagen, um den Sterilisationseffekt berechnen zu können. Denn dadurch läßt sich ein Regime hinsichtlich Temperatur und Druck auch reproduzieren. Ein guter Kenntnisstand liegt ebenfalls für die Pasteurisation und die weitgehend objektive Bewertung von Qualitätsparametern, wie den Kochwert (cook value), vor. Damit sind die naturwissenschaftlichen Voraussetzungen für eine Prozeßsteuerung gegeben.

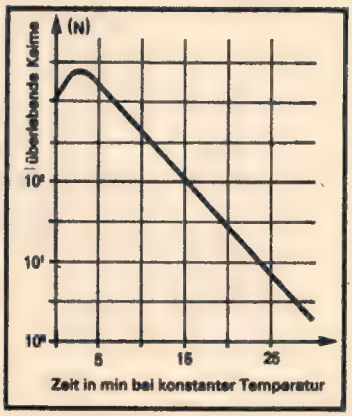
Nun unterscheidet man Halb- und Vollkonserven. Diese Begriffe beziehen sich auf die Haltbarkeit des Erzeugnisses. Sie hängt von dem durch die Wärmebehandlung erzielten Abtöten von Mikroorganismen ab. Dieser Prozeß wird durch Standards festgelegt und unterliegt strengen Kontrollen. International finden wir noch die Einstufungen Dreiviertel- und Tropenkonserve sowie Shelf-Stable-Product (haltbares Produkt). Halbkonserven und Shelf-Stable-Products werden überwiegend bei Temperaturen unter 100 °C behandelt (Pasteurisation). Diese Erzeugnisse besitzen nur eine begrenzte Haltbarkeit und sind kühl zu lagern. Einen entsprechenden Hinweis finden wir auch auf der Konserve. Dreiviertel-, Voll- und Tropenkonserven dagegen können wir länger lagern. Die für Vollkonserven gebräuchliche Bezeichnung „handelsüblich steril" bzw. „praktisch steril" bringt zum Ausdruck, daß auch stärker hitzeresistente Keime zerstört wurden und unter üblichen Lagerbedingungen nicht mit Verderb zu rechnen ist.

Das Gut wird entweder in dem Glas- bzw. Metallbehälter erhitzt, oder die Wärmebehandlung geschieht bereits vor dem Einfüllen. Das Trennen der Funktionen Keimfreimachen von Konserveninhalt und Behältnis hat bestimmte Vorteile: weniger geschädigte Inhaltsstoffe, geringere Temperaturbelastung des Behältermaterials, Einsparen von Energie und Zeit. Diese aseptische Abfüllung eignet sich für flüssige bzw. pumpfähige Füllgüter, wie Obstsäfte oder Marmelade. Das Verfahren wird zusammen mit der Hochtemperatur-Kurzzeit- oder der Ultrahoch-Erhitzung angewendet.

Präserven sind nicht durch Wärme, sondern mit chemischen Konservierungsmitteln haltbar gemachte Erzeugnisse (z. B. solche mit Fisch). Als Kaltsterilisation bezeichnen die Fachleute die Strahlenkonservierung. Hierbei erhöht sich die Temperatur im Lebensmittel nur unwesentlich. Zum Einsatz kommen Elektronen- oder Beta- und elektromagnetische Strahlen, wie Röntgen- und Gamma-Strahlen. Hauptanwendungsgebiet sind derzeit Gewürze, die man auf diesem Wege keimfrei und damit langfristig lagerfähig macht.







Verfahrensstufen der Konservenherstellung (links)

Bestimmte Glasschäden lassen sich durch korrekte Steuerung des Außendrucks vermeiden (links und rechts). Ursachen für das Platzen von Glaskonserven sind Risse aufgrund:
eines Innendruckes (Springen),
einer äußeren Verletzung (Zerschlagen),
von innerer Spannung (v. l. n. r.).

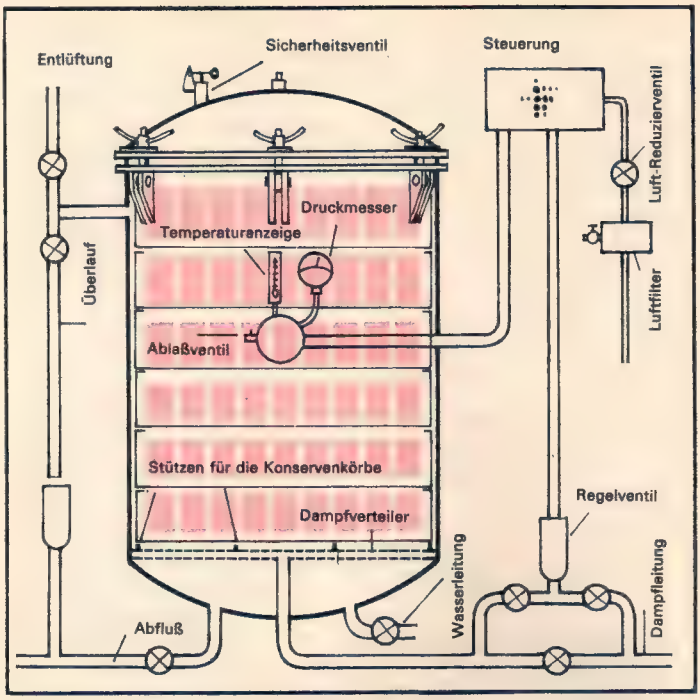
Die Abbildung zeigt die Überlebenskurve. In der Anfangsphase der Erwärmung werden die Mikroorganismen zunächst aktiviert.

Tod den Mikroben

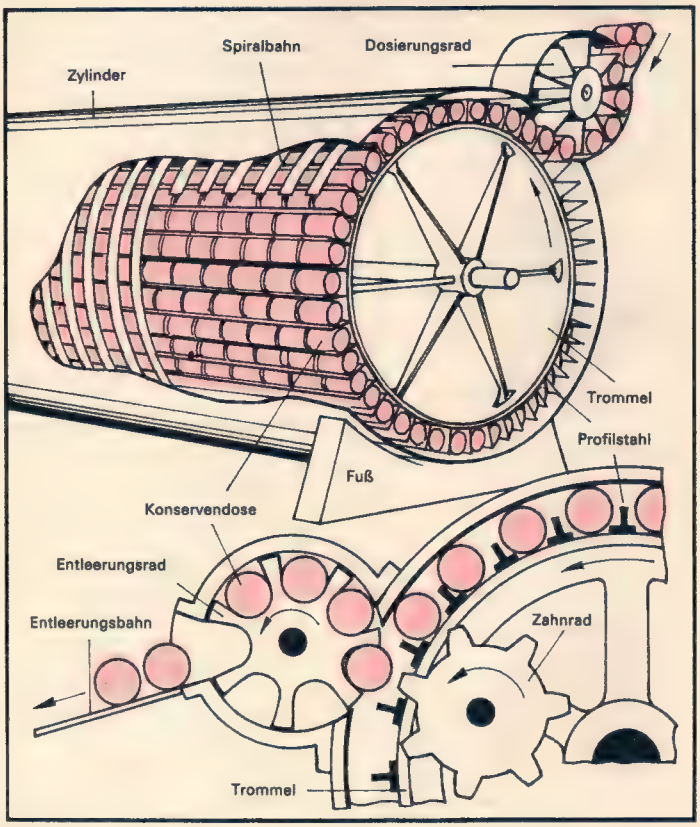
Lebensmittel enthalten von vornherein eine Vielzahl unterschiedlichster Mikroorganismen. Weitere kommen z. B. während des Lagerns und Verarbeitens hinzu. Ziel des Konservierens ist es zu verhindern, daß sich die ungewollten Kleinstlebewesen bei günstigen Bedingungen vermehren. Dies bezieht sich jedoch

nicht nur auf die pathogenen, toxigenen und die Verderbnis erregenden Keime. Bei den Enzymen wird angestrebt, sie zu inaktivieren. Dagegen soll der Abbau wertvoller Inhaltsstoffe, z. B. von Vitaminen, möglichst minimal sein.

Die genauen Mechanismen des Abtötens von Mikroorganismen sind noch nicht vollständig bekannt. Es existieren aber Modellvorstellungen. Sie beschreiben die interessierenden Abläufe hinreichend genau und lassen sich sehr gut nutzen, um die Prozesse zu berechnen und zu optimieren. Im allgemeinen verlaufen solche Vorgänge nach den Gesetzen einer Reaktion erster Ordnung, wie auch beim Abbau chemischer Stoffe. Der Logarithmus der Anzahl überlebender Keime ist als Funktion der Zeit bei konstanter Temperatur darstellbar und ergibt eine Gerade, die sogenannte Überlebenskurve. Aber auch die Abweichungen von dieser Absterbeordnung lassen sich einbeziehen. Verschiedene Kenngrößen ermöglichen, die Eigenschaften von Mikroorganismen wäh-

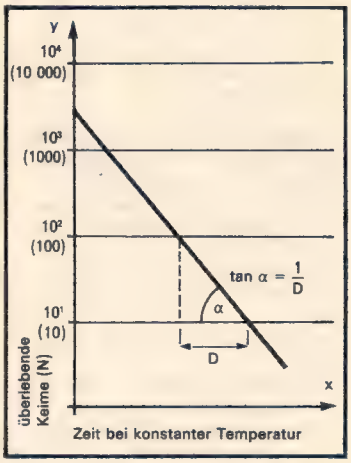


Einfacher stehender Autoklav (oben)



Füllen und Entleeren des liegenden Rotationsautoklaven (rechts)

Aus der Überlebenskurve läßt sich der Destruktions-(D-)Wert ermitteln.

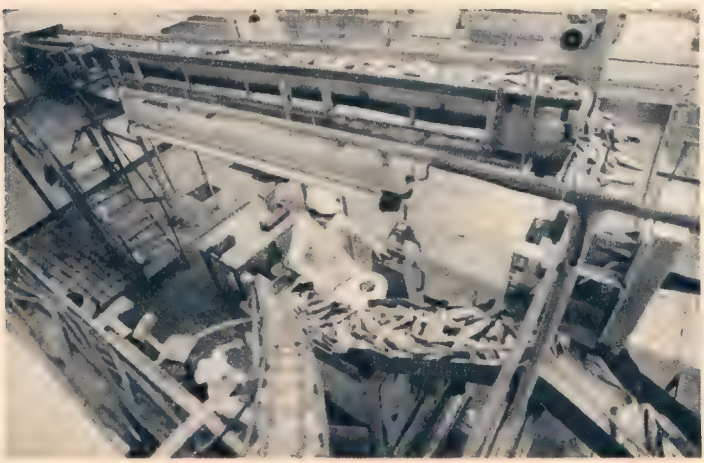


rend der Wärmebehandlung zu beschreiben, so die Letalitätsrate, die die Geschwindigkeit der Mikroorganismenabtötung angibt, und der D(estruktions-) Wert, der die Zeit darstellt, in der eine bestimmte Keimart durch Wärmeeinwirkung auf ein Zehntel ihres Anfangsbestandes bei fester Temperatur reduziert wird.
Vergleiche des beim Konservieren erreichten Effektes sind durch den F- (Sterilisation), den P- (Pasteurisation) sowie den C-Wert (Kochschädigung) möglich.
Von ökonomischem Interesse ist der Energiebedarf des Erhitzungsprozesses. Er läßt sich während der Produktion durch geeignete Meßtechnik feststellen oder für ein Regime mit bestimmten Parametern vorher berechnen. Moderne Prozeßsteuerungen beziehen deshalb die Energie als wichtigen Parameter in ihre Funktionsweise ein.
In der Konservenindustrie sind diskontinuierlich und kontinuierlich arbeitende Sterilisatoren im Einsatz. Sie verfügen über Temperatur- und Druckmeßgeräte. Moderne Apparate sind programmgesteuert und arbeiten nach dem Prinzip einer Ablaufsteuerung. So laufen im Rotationsautoklaven vier Arbeitsgänge ab, und zwar Füllen des Autoklaven mit heißem Wasser, Sterilisieren, Rückpumpen des Wassers und Kühlen der Konserven. Das Bedienungspersonal übt nur Überwachungsfunktion aus. Prinzipiell ist es möglich, den Sterilisationsprozeß so zu führen, daß bei Erreichen eines bestimmten Sterilisationsgrades die Prozeßstufe „Sterilisieren" abgebrochen wird und automatisch das Rückpumpen und Kühlen folgen. Das setzt jedoch voraus, daß die Kerntemperatur in den Dosen erfaßt und die Letalitätsraten sowie der Sterilisationswert berechnet werden. Meßtechnisch läßt sich auch der Druck nicht nur in den Autoklaven, sondern auch in den Konservendosen erfassen. Der aktuelle Innendruck in ihnen ist durch einen entsprechenden Außendruck kompensierbar. Dadurch sind Deformationen von Behältnissen und beispielsweise das Platzen von Dosenwürstchen zu vermeiden.
Gerade in diesem Zweig der lebensmittelherstellenden Industrie ist Steuer- und zum Teil auch Regelungstechnik im Einsatz. Trotzdem bleibt vor allem im Hinblick Automatisierung in der Konservenindustrie noch einiges zu tun.

Doz. Dr. sc. Heinz Schleusener
Prof. Dr. habil. Heinz Sielaff

JU+TE-Lexikon

Pasteurisation: Wärmebehandlung mit Temperaturen unter 100 °C.
Sterilisation: Die Wärmebehandlung erfolgt mit Temperaturen von über 100 °C, meist um 121 °C.
Autoklav: Apparat, in dem die Konserven sterilisiert werden. Spezielle Ausführungen sind zum Beispiel Überdruck-, Rotations-, Turmautoklav. Zu den Arbeitsvorgängen gehören Füllen, Sterilisieren (Wärmebehandeln), Rückpumpen des heißen Wassers, Kühlen.
Überlebenskurve: Logarithmus-Funktion, die die Anzahl überlebender Keime in Abhängigkeit von der Zeitdauer der Hitzeeinwirkung bei konstanter Temperatur darstellt.
Letalitäts-(Abtötungs-)rate: Erfaßt die Geschwindigkeit, mit der die Mikroorganismen abgetötet werden.
Destruktionswert: Gibt die Zeit an, die für die Reduzierung der jeweils vorhandenen Keime um eine Zehnerpotenz erforderlich ist.
Sterilisationswert (F-Wert): Maß für den Sterilisationseffekt; ausgedrückt durch die Anzahl Minuten, die bei 121,1 °C (= 250 °F) die gleiche letale Wirkung hervorruft. Richtwerte für Halbkonserven sind F = 0,2 min, für Dreiviertelkonserven F = 0,65 bis 0,80 min, für Vollkonserven F = 5 bis 8 min und für Tropenkonserven F = 16 bis 30 min.
Pasteurisationswert: Analog F-Wert; Bezugstemperatur unterschiedlich, z. B. für Bier 60 °C, für Obst- und Gemüseprodukte 93,3 °C (= 200 °F) und für Fleischerzeugnisse 70 °C.
Kochschädigungswert: Maß für den Abbau bestimmter Inhaltsstoffe während der Wärmebehandlung bzw. für die Bildung unerwünschter Geschmacksstoffe.



Fisch beispielsweise besitzt ein kompliziertes Enzymsystem. Weiterhin begünstigen mikrobielle Infektionen sowie rein chemische Reaktionen den schnellen Verderb. Durch Sterilisieren bei Temperaturen zwischen 115 °C und 120 °C werden die Mikroorganismen abgetötet und die Enzyme inaktiviert.

Fotos: JW-Bild/Krause
Zeichnungen: R. Jäger

Die außergewöhnlichsten aller verrückten Erfindungen

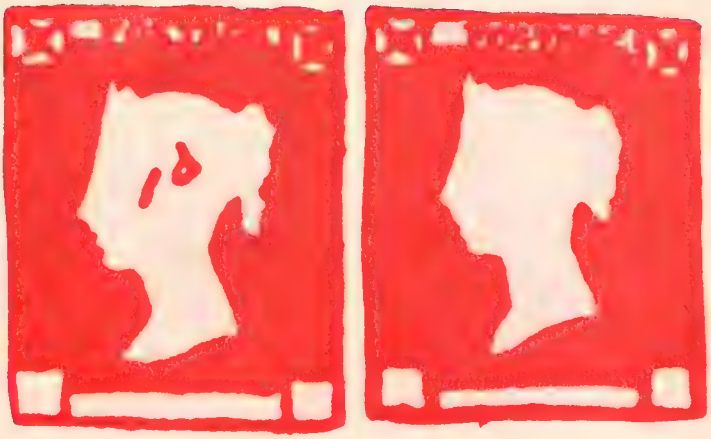
Rowland Hill entwarf ein Profil der jungen Königin Victoria für die ersten Briefmarken der Welt. Zum Befestigen schlug er simplen Mehlkleister vor.

Die Briefmarke hat Geburtstag – sie wird 150 Jahre alt

Stellen wir uns vor: Ein Brief soll von Leipzig nach Berlin, und die Post verlangt für die knapp 150 Kilometer Luftlinie nach ziemlich verwirrenden Rechenexempeln so zwischen 80 Pfennig und 1,80 Mark. Und: Unser Brief reist – wegen eines Schneeflockenangriffs oder weil der Berliner Zug grad weg ist – nicht den direkten Weg via Bitterfeld, sondern über Riesa. Für die 60 zusätzlichen Bahnkilometer müssen wir noch mal einen 20er draufzahlen und noch froh sein, daß nicht zufällig ein Zug über Magdeburg bereitstand. Und: Ein dienstbeflissener Briefboote tastet mißtrauisch: das ist aber ein ziemlich dicker Brief! Wir öffnen ihn gleich am Briefkasten, und richtig – vier Blätter Briefpapier beschrieben. Wieder bittet man uns zur Kasse, weil sich das Porto damit vervierfacht. Das Land schreit nach einer Postreform!

So etwa ging es vor reichlich anderthalb Jahrhunderten selbst den für Schirm und Charme berühmten Engländern über die konservative Melonenschnur. Spinn- und Dampfmaschine, mechanischer Webstuhl, Maschinen- und Werkzeugbau hatten seit Ende des 18. Jahrhunderts das Land total umgekrempelt. Der betriebliche Geschäftsverkehr schnellte nach oben. Ebenso der Postverkehr der Bevölkerung, weil der Arbeitskräftehunger der Städte viele Väter und Söhne, aber auch ganze Familien in die Industriezentren zog. Liverpool und Birmingham verdoppelten ihre Bevölkerung in nur 30 Jahren! Allein die Post lag noch in mittelalterlichem Schlaf.

1 Penny bis 16 Gramm



Fotos: Archiv

Die ersten amtlichen Freimarken Englands aus dem Jahre 1840: die schwarze 1-Penny und die blaue 2-Pence.

Die Rohentwürfe für die ersten britischen Postwertzeichen stammen von dem einstigen Schulmeister Rowland Hill.

nerin einen Brief übergab, diese den Umschlag einen Moment scheinbar überlegend betrachtete und ihn dann zurückwies: Nein, das Porto von zwei Schilling sei ihr zu teuer. Der Bote verschwand laut schimpfend, und Mr. Hill erfuhr von der Kellnerin mit einem Augenzwinkern, sie verständige sich mit ihrem Schatz durch kleine Geheimzeichen, die außen auf dem Umschlag stünden. Kostenlos.
Das Erlebnis geisterte Hill sieben Jahre später noch durch den Kopf, als er 1835 als Mitglied eines „Vorbereitungskomitees für die Postreform" erstmals dem Parlament die finanziellen Vorteile eines für jeden erschwinglichen, für das ganze Land einheitlichen und vom Absender zu entrichtenden Portos schmackhaft zu machen versuchte. Dieses Komitee ermittelte noch eine andere Form des Briefeschmuggels: Kaufleute und Unternehmer schrieben alle Nachrichten an Adressaten in einem Ort auf einen Bogen, der dann vom Empfänger zerschnitten und verteilt wurde. Ein Glasgower Kaufmann zum Beispiel hatte 1836 auf diese Weise 5861 Mitteilungen, auf legalem Postweg dagegen nur 2068 Briefe empfangen. Ein Postmeister aus Manchester schätzte, rund die Hälfte aller Briefe müßten so illegal befördert worden sein.

Was Parlamentsmitglied Samuel Roberts schon mehrmals seit 1824 und Zeitungsverleger Charles Knight im Jahre 1834 angeregt hatten, forderte Rowland Hill 1837 in seiner berühmt gewordenen Denkschrift „Post Office Reform – It's Importance and Practibility" (Bedeutung und Nutzen einer Reform des Postdienstes) erneut: das landesweite billige 1-Penny-Porto für alle Briefe bis 16 Gramm, kenntlich gemacht durch ein aufklebbares Wertzeichen. Die Reaktion des Königlichen Generalpostmeisters Count of Lichfield: „Die außergewöhnlichste aller verrückten Erfindungen." Der Sekretär des Zentralen Postbüros von Lon-

Dieser Briefumschlag zeigt Pioniere der Philatelie: Sir Rowland Hill, Philippe de Ferrary und Maurice Burrus (v. l. n. r.).

don: „Undurchführbar." Unterhausabgeordneter Sidney Smith: „Absurd."

Marken mit Loch

Ein langwieriger parlamentarischer Hickhack begann. Aufregungen, Kontroversen, Initiativen, Abschmetterversuche, schließlich Mobilisierung der Öffentlichkeit. Nachdem über 2000 Petitionen sich auf den Tischen der Verantwortlichen häuften, wurde das Penny-Porto-Gesetz erlassen. Es war der Sommer 1839. Für die Gestaltung der Marken schrieb Ihrer Majestät Schatzamt einen Wettbewerb aus. „Erfolg": Über zweieinhalbtausend abgelehnte Vorschläge. Am diffizilsten: Das Befestigen der Marken. Der originellste Vorschlag war, in die Marke ein Loch zu bohren und sie mittels Siegel auf Wachs oder Lack zu drücken. Kopfschüttelnd entwarf Hill selbst ein Profil der jungen Königin Victoria und schlug simplen Mehlkleister zum Anbringen vor. Wenige Monate später gingen die ersten Briefmarken der Welt über den Ladentisch. Die schwarze 1-Penny und die blaue 2-Pence. Hills Tagebucheintragung „Aufgestanden um 6 Uhr. Heute zum ersten Mal Briefmarken an die Londonder verkauft. Großer Andrang im Postamt." ist auf den 1. Mai 1840 datiert. Am darauffolgenden Sonnabend, dem 2. Mai, notierte er zufrieden: „Gestern Marken im Wert von 2500 Pfund-Sterling verkauft." Und am 6. Mai erfuhr er, daß schon etwa die Hälfte der Briefe mit Marken frankiert wurden. Da hatte es sich also schon eingepegelt, denn noch 1850, zehn Jahre später, war nur jeder zweite Brief mit Marken freigemacht. Für 46 Prozent wurde das Franko bar am Schalter bezahlt, vier Prozent wurden weiterhin unfrankiert gegen Porto befördert. Daß sich die Frankierung in fast allen Ländern nur allmählich durchsetzte, lag wohl daran, daß das Porto meist nicht teurer war als das Franko. Das zeitraubende Auseinanderschneiden der Druckbögen mit über 240 Briefmarken beendete die Perforiermaschine des irischen Eisenbahners Henry Archer. Seit 1854 kamen die Marken gezähnt in den Verkehr. Sir Rowland Hill wurde von königlicher Hand ordensgeschmückt, mit 20 000 Pfund Sterling honoriert und – wen wundert's – Generalpostmeister von Großbritannien (1854–1864). Nach seinem Tode am 27. August 1879 bestattete man ihn unter den Großen des Empire in der Westminster Abbey und errichtete ihm vor der Londoner Börse ein Denkmal.

Ralph Stolle

„Gezähnt 14"

Einziger Briefmarkenhersteller in der DDR ist der seit 1948 unter diesem Namen existierende VEB Wertpapierdruckerei in Leipzig, der außerdem Reisepässe, Ausweise, Banknoten, Aktienpapiere und ähnliches druckt. Für den Betrieb beginnt die Arbeit mit der fertigen Reinzeichnung, die der Auftraggeber, im Inland das Ministerium für Post- und Fernmeldewesen der DDR, vorlegt.

Briefmarken werden auf speziellem, für nichts anderes verwendetem Papier gedruckt, von der Rolle oder auf Bogen. Das Rohpapier aus Weißenborn zeichnet sich durch hohe Festigkeit und Holzfreiheit aus. Es bekommt in Flöha den sogenannten „Strich", eine möglichst geschlossene und dichte Kreideschicht. Die darf aus Gründen des Fälschungsschutzes nicht abwaschbar sein. Dann wird in Reichenbach die Rückseite des Papiers gummiert. Nach 1945 wurde der Klebegummi auf Dextrinbasis hergestellt. Doch der reagierte zum einen sehr leicht auf Luft- und andere Feuchtigkeit, so daß die ausgelieferten Markenbögen schnell aufeinander festklebten. Zum anderen war er so spröde, daß das Papier von der Rolle sich wie ein Schnapprollo wand und regelrecht gerade gebrochen werden mußte. Der heutige Gummi hat diese Nachteile nicht, ist sogar tropenfest – notwendig für Exportaufträge, zum Beispiel nach Jemen und Sri Lanka. Die Zusammensetzung bleibt, ebenfalls aus Sicherheitsgründen, geheim. Dieses Briefmarkenpapier hat ein Flächengewicht von 104 g/m². Auch an die Druckfarben stellen die Produzenten besondere Anforderungen. Sie müssen lichtecht sein. Das heißt, sie dürfen bei längerer Lichteinstrahlung nicht ausbleichen (man vergleiche besonders im Sommer lange nicht gewechselte Schaufensterware). Deshalb enthalten sie einen relativ hohen Anteil von Farbpigmenten gegenüber den Bindemitteln.

Hergestellt werden Briefmarken in Leipzig im Stahlstichdruck (Tiefdruck), im tiefenvariablen Tiefdruck und im Offsetdruck (Flachdruck). Das geschieht jeweils in Einheiten von vier Markenbögen, die je nach Größe der Marken 25 bis 100 Stück umfassen. Stahlstichdrucke (13 bis 14 Millionen Bögen pro Jahr) sind leicht am fühlbaren Farbauftrag erkennbar. Dazu zählt die seit 1973/74 herausgegebene Dauerserie der Deutschen Post. Die Druck-Kraft beträgt 5 bis 7 t/cm². Die anderen beiden Verfahren lassen sich nur mit der Lupe unterscheiden. Jährlich verlassen 6,1 Millionen tiefgedruckte und 9,5 Millionen offsetgedruckte Bögen den Betrieb. Aus technischen Gründen kann man bei dem einen Verfahren nur fünf, beim Offsetdruck hingegen 12 bzw. 24 Farben verwenden. Dabei erstellen die Leipziger die meisten Farbauszüge bereits elektronisch über einen Scanner. Ansonsten erfüllt eine Reprokamera mit Filtern diesen Zweck.

Beim Tiefdruckverfahren von der Rolle kommen die Marken schon gezähnt, besser: perforiert, aus der Maschine. In die Offsetbögen werden die Zähne abschließend per Handperforiermaschine gestanzt. International genormt mißt man die Zähnung, indem man die Anzahl der Zähnungslöcher (nicht der Spitzen!) auf 2 cm zählt. „Gezähnt 12" heißt also 12 Löcher auf zwei Zentimeter. Die DDR-Briefmarken sind heute meist „gezähnte 14". Ausnahmen gibt es jedoch bis 12,5.

Offset

Tiefdruck

Stahlstich

Die Einstufung eines Mikrorechners in eine Leistungsklasse hängt natürlich vor allem vom jeweiligen Mikroprozessor, der CPU, ab. Er bestimmt entscheidend die Arbeitsgeschwindigkeit des Rechners mit seiner maximalen Taktfrequenz, seinem Befehlssatz, seiner Verarbeitungsbreite (8-, 16-, 32-bit) und seinem Adreßraum (64 Kbyte, 1 Mbyte, 16 Mbyte oder mehr).
Dabei darf aber nicht vergessen werden, daß die Vorteile einer ‚schnelleren' CPU nur dann richtig nutzbar sind, wenn der Zugriff auf die Halbleiterspeicher (RAM) ebenfalls schneller erfolgen kann. Werden gegenüber der CPU langsamere RAM verwendet, so sind beim Programmlauf des Prozessors Wartetakte (Wait States) erforderlich. Damit geht natürlich ein Teil des Vorteils einer hohen CPU-Taktfrequenz wieder verloren.

Bei 8-bit-Rechnern differenzieren

Beginnen wir bei der unteren Leistungsklasse, den Rechnern mit einem 8-bit-Prozessor. Er kann einen Speicher von 64 Kbyte, also 65 536 Speicherplätze, adressieren. Ein Teil dieser Kapazität wird vom Betriebssystem des Computers und vom Bildwiederholspeicher belegt. Dem Anwender stehen so schließlich z. B. zwischen 36 Kbyte (Commodore 64) und 50 Kbyte (PC 1715) zur Verfügung.
Von diesem freien RAM-Bereich beanspruchen Programme für die Textverarbeitung in ihren einfachsten Versionen etwa 8 bis 30 Kbyte (8 Kbyte WordPro für KC 85, 26 Kbyte Tasword für Schneider CPC, 28 Kbyte Wordstar für PC 1715). Damit bleiben als Platz im RAM für die zu erstellenden oder zu bearbeitenden Textdateien kaum viel mehr als 20 Kbyte übrig. Das sind gerade 10 Schreibmaschinenseiten, wenn jede mit 32 Zeilen zu je 64 Spalten beschrieben wird (64 × 32 byte = 2048 byte = 2 Kbyte).

Commodore Amiga 2000: CPU: 68 000 (16-/32-bit-Prozessor); Arbeitsspeicher: 1 Mbyte auf Platine, auf 9 Mbyte erweiterbar; Externspeicher: 3,5-Zoll-Diskettenlaufwerk (Platz für weiteres 3,5-Zoll- und 5,25-Zoll-Laufwerk); Festplatte

Normale Briefe, auch kurze Artikel u. ä., sind damit problemlos zu schreiben. Bei größeren Textmengen ist ein Externspeicher erforderlich, auf den während des Arbeitens schnell zugegriffen werden kann. Die Kassette als Speichermedium entfällt daher. Computer mit 8-bit-Prozessor werden deshalb erst durch ein oder mehrere Diskettenlaufwerke (üblich 5,25 Zoll und 3,5 Zoll) zu einem auch professionell nutzbaren Gerät. Selbst bei Laufwerken, die Disketten nur einseitig und mit einfacher Aufzeichnungsdichte (entspricht 40 Spuren bei 5,25-Zoll-Disketten) beschreiben und lesen können, stehen dann weitere 180 Kbyte zur Verfügung. Diese Kapazität verdoppelt sich bei beidseitiger Aufzeichnung und vervierfacht sich auf 720 Kbyte, wenn zusätzlich mit doppelter Aufzeichnungsdichte (80 Spuren) gearbeitet werden kann.
Insgesamt keinen entscheidenden Einfluß auf den Computermarkt errangen die 8-bit-Rechner, bei denen mehrere Speicherbereiche der Größe 32 Kbyte oder 64 Kbyte parallel gelegt wurden (Bank Switching) und zwischen denen umgeschaltet werden kann. Diese Lösung zur Erhöhung der Internspeicherkapazität setzte sich nur bei einigen wenigen Computertypen durch. Zu ihnen zählen der Commodore 128 und der Schneider CPC 6128, beide mit zwei „Speicherbänken" zu je 64 Kbyte und aufwärtskom-

DIE WELT DER

„Das Unsympathische an Computern ist, daß sie nur ja oder nein sagen können, aber nicht vielleicht."

Brigitte Bardot, Schauspielerin

MIKRORECHNER

Die rasante Entwicklung der Mikrorechner schafft nicht nur neue technische Baugruppen, sondern führt auch zu neuen Begriffen und Kürzeln. Da gibt es XT und AT, Laptop (Schoßcomputer) und Tower (Turm) usw. Wir wollen uns diesen Problemen zuwenden und auf Stand und Tendenzen dieser Technik etwas näher eingehen. Weitere Artikel folgen.

patibel bezüglich C 64 und CPC 646. Der sehr begrenzte RAM-Speicher bleibt natürlich nicht ohne Folgen auf die Grafikfähigkeiten dieser Rechner. So stellen Auflösungen von 320 × 256 Bildpunkten (KC 85/2-4) schon eine obere Grenze dar, verlangen sie doch bei monochromer (einfarbiger) Darstellung bereits 8 Kbyte, bei vier Farben wären es sogar 32 Kbyte, wenn man jedem Bildpunkt (Pixel) eine eigene Farbe zuordnet.

Eine echte Alternative ist hier der Grafik-Display-Controller (GDC), ein spezieller Schaltkreis, der, von der CPU gesteuert, die Verwaltung aller Bildschirmdarstellungsaufgaben übernimmt und auch einen speziellen Bildwiederholspeicher von bis zu 1 Mbyte Kapazität organisieren kann. Dies erfolgt z. B. beim DDR-Bildungscomputer BC 5200.

Als Betriebssystem dieser Rechnerklassen setzte sich CP/M (Control Program for Microcomputer) international durch. Zu CP/M kompatibel sind das SCP (Single User Control Program) von Robotron und CP/A der AdW der DDR.

Atari PC 4: CPU: 80 286 (16-bit-Prozessor); Arbeitsspeicher: 1 Mbyte, aufrüstbar bis 8 Mbyte; Externspeicher: 3,5-Zoll-Diskettenlaufwerk mit 1,44 Mbyte oder 5 1/4-Zoll-Laufwerk mit 1,2 Mbyte, Festplatte 60 Mbyte oder 44 Mbyte Wechselplatte

Siemens PCD-3TS: CPU: 80 386 (32-bit-Prozessor); Arbeitsspeicher: mindestens 2 Mbyte; Externspeicher: 5,25-Zoll-Diskettenlaufwerk; Festplattenlaufwerk 70, 155, 260 Mbyte

Höhere Qualität: 16 bit

Mit der Entwicklung von 16-bit-Mikroprozessoren (1978) und entsprechend schnellen Speicherschaltkreisen bestimmte aber bald die mit ihnen gegebene Verarbeitungsbreite von 16 bit die Entwicklung. Hier wurde das Konzept des Konzerns IBM gegen härteste Konkurrenz (Atari, Apple; mit CPU 68 000, 68 020...) zum internationalen Standard: der IBM-PC-XT (XT von Extended Technology). Er ist ein breit einsetzbarer Rechner mit offenem Systemkonzept, welches die Anpassung an spezielle Aufgaben erlaubt. Es zwang die Computerhersteller in aller Welt zum Nachbau – die „IBM Kompatiblen" waren geboren.

In der DDR zählen zu dieser Klasse der EC 1834, der AC 7150 und der AC 7100. Letzterer ist allerdings mit starken Einschränkungen kompatibel. Als Mikroprozessor ist der sowjetische Schaltkreis K 1810 WM 86 (ent-

spricht dem internationalen Typ 8086) eingesetzt. Er ist ein „echter" 16er, d. h., er verarbeitet die Daten in der Breite von 16 bit auch intern und nutzt einen Datenbus dieses Umfangs zum Kontakt mit seiner Peripherie. Diese CPU hat einen gemeinsamen Daten- und Adreßbus mit einer Breite von 20 bit. Die ersten 16 Leitungen werden für Daten und Adressen genutzt. Über einen speziellen Schaltkreis, den Buscontroller, wird erkannt, ob zu einem bestimmten Zeitpunkt Daten oder aber Adressen anliegen.
Der Adreßraum ergibt sich aus der Zahl der Adreßleitungen, hat damit eine Größe von 2^{20} bit, also 1 Mbyte.
Da die Programme für IBM-XT-Rechner ständig leistungsfähiger und damit umfangreicher werden, beanspruchen sie einen immer größer werdenden Arbeitsspeicherbereich. 640 Kbyte sollten es heute schon sein, ein RAM von 512 Kbyte (wie beim Schneider PC 1512), vor Jahren noch als riesig angesehen, ermöglicht schon nicht mehr die komplette Nutzung der angebotenen Software, die nicht selten auf 10 und mehr Disketten gespeichert ist. Selbst wenn mehrere Diskettenlaufwerke zur Verfügung stehen, ist man dann mehr mit dem Wechseln der Disketten als mit der eigentlichen Arbeit am Programm beschäftigt. Der Ausweg ist hier der Festplattenspeicher (hard disk). Diese Speicher arbeiten im Prinzip wie ein Diskettenspeicher, die Platte (bzw. Platten), auf der die Informationen abgelegt sind, kann aber nicht dem Laufwerk entnommen werden. Ihre Kapazität

„Computer sind die klügsten Idioten, die es gibt."

Norman Mailer, Schriftsteller

beträgt üblicherweise 10, 20, 40 Mbyte, teilweise bis zu 100 Mbyte.
Wenn ein IBM-PC-XT oder kompatibler Typ standardmäßig keine Festplatte installiert haben, kann man sie relativ einfach nachrüsten. Die gilt auch für andere Ergänzungen oder Erweiterungen des Computers. Dazu besitzen diese Computer eine bestimmte Anzahl freier Steckplätze (Slots) im Gehäuse, die für die Aufnahme verschiedener Erweiterungskarten (Leiterplatten im genormten IBM-Format) vorgesehen sind. Man braucht also nur die fehlende Steckkarte mit der Festplatten-Ansteuerungseinheit (dem Festplatten-Controller) in einen solchen Slot einzusetzen und die Verbindung zur Harddisk herzustellen. Selbstverständlich ist das Betriebssystem entsprechend anzupassen.
Auf die Grafikmöglichkeiten der Computer dieser Leistungsklasse soll an dieser Stelle nur kurz eingegangen werden, da später ausführliches folgt. Es existieren mehrere übliche Video-Darstellungsmodi. Hier macht sich für den Nutzer die zur korrekten Funktion notwendige Einheit von Hard- und Software besonders bemerkbar. So braucht ein Farbmonitor natürlich die entsprechende Hardware für die Ansteuerung (den passenden Adapter). Durch die Software können dann die Möglichkeiten des jeweiligen Bildschirmadapters genutzt werden. Für grafische Darstellungen, die über die Nutzung des Zeichensatzes des Personalcomputers hinaus gehen und die Ansteuerung beliebiger Bildpunkte (Pixel) verlangen, ist eine den Erfordernissen der Bildwiedergabe genügende spezielle „Grafik-Karte" notwendig. Analog kann man auf einem Monochrommonitor mit dazugehöriger Grafikkarte im Steckplatz des Mikrocomputers Programme mit Farbanweisungen u. ä. nicht unmittelbar abarbeiten. In bestimmten Fällen läßt sich dann mit Hilfe von Software (Emulatorprogrammen) eine Umwandlung der Farbinformationen in Graustufen

Atari MEGA ST1: CPU: 68 000 (16-/32-bit-Prozessor); Arbeitsspeicher: 1 Mbyte; Externspeicher: 3,5-Zoll-Diskettenlaufwerk mit 720 Kbyte

ATARI 520 ST: CPU: 68 000 (16-bit-Prozessor); Arbeitsspeicher; 512 Kbyte auf Hauptplatine; Massenspeicher: Diskettenlaufwerk 3,5 Zoll mit 360 oder 720 Kbyte; Grafik: 640×400 Punkte

oder Schattierungen vornehmen, d. h., es wird im Rahmen der vorhandenen Hardware das Vorliegen einer Color-Grafik-Karte simuliert.
Standard-Betriebssystem dieser Leistungsklasse ist MS-DOS (Microsoft-Disk-Operating System), das bei den XT-Rechnern vorrangig auf das bei IBM schon lange übliche Diskettenformat von 360 Kbyte zurückgreift. MS-DOS ist ein leistungsfähiges Betriebssystem, das mit seinen Kommandos z. B. auch Stapelverarbeitungsbetrieb organisiert.
Neben den Standards für die Grafikwiedergabe auf Monochrom- oder Farbmonitor gibt es auch solche für die Tastatur.

Vom XT zum AT und PS/2

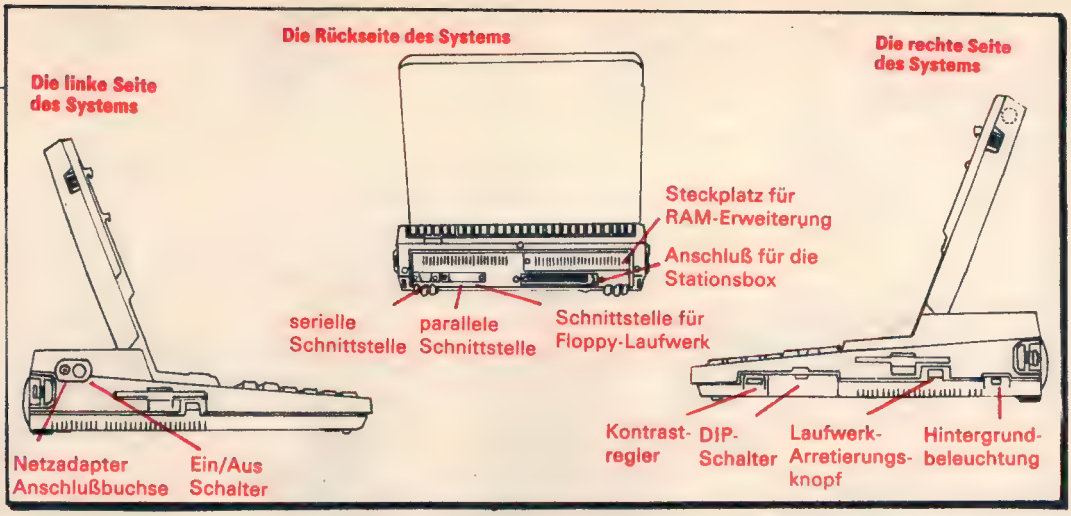
Eine neue Qualität stellte die Entwicklung des Mikroprozessors 80286 (1982, Fa. Intel) dar. Sie ist zwar „nur" eine 16-bit-CPU und im Modus des 8086 arbeitsfähig, besitzt aber 24 Adreßleitungen und damit einen physischen Adreßraum von 16 Mbyte, unterstützt Multi-Tasking (die parallele Bearbeitung mehrerer Aufgaben) und kann (aber nicht mit MS-DOS) einen virtuellen Adreßraum von 1 Gbyte nutzen. Auch für Rechner mit diesem Prozessor und den noch leistungsfähigeren 32-bit-Typen (80386 80486) hat sich ein 1984 von IBM vorgestellter Standard, als AT (Advanced Technology) bezeichnet, durchgesetzt.

„Erst wenn der Computer ausfällt, entdecken manche Leute, daß sie ein Gehirn haben."
Charles Bukowski, Schriftsteller

Gegenüber dem XT, welcher maximal 1 Mbyte direkt adressieren kann und i. a. mit 512 oder 640 Kbyte RAM bestückt ist, besitzt dieser PC-AT meist ein RAM-Minimum von 1 Mbyte, seltener 640 Kbyte. Je nach Prozessortyp können die bereits oben genannten 16 Mbyte, 32 Mbyte oder sogar 256 Mbyte adressiert werden. Der Adreßraum ergibt sich hier bei der genannten CPU aus den 24 Adreßleitungen (2^{24} = 16 Mbyte). Die Taktfrequenzen, mit denen die 32-bit-Prozessoren arbeiten können, liegen bereits bei über 20 MHz (Spitzenwerte bei 40 MHz), betragen damit das Fünf- bis Zehnfache des UA 880, des 8-bit-Mikroprozessors, den wir u. a. im PC 1715, dem Bildungscomputer und den verschiedenen KC-Typen finden.
Es muß aber an dieser Stelle vor dem Schluß gewarnt werden, daß die Frequenz, mit der ein Mikroprozessor beliebiger Verarbeitungsbreite getaktet wird, das Kriterium für die Arbeitsgeschwindigkeit eines Computers ist. Wesentlichen Einfluß haben die Struktur und der Umfang der Befehle des Prozessors sowie deren Länge. Aus diesem Grunde hat man bereits Mikroprozessoren mit einem reduzierten Satz kurzer Maschinenbefehle (RISC, Reduced Instruction Set Computer) entwickelt. Mit diesen verringern sich insbesondere die Zeiten zur Bearbeitung rechenintensiver Aufgaben.
Je nach den dynamischen Eigenschaften der im PC-AT eingesetzten RAM-Schaltkreise kann bei höheren Taktfrequenzen (etwa ab 12 MHz) die theoretische Verarbeitungsgeschwindigkeit direkt oder mit Wartetakten nur teilweise genutzt werden. AT mit schnellen RAM-Schaltkreisen sind daher auf dem Weltmarkt wesentlich teurer als ihre „langsameren Brüder".
Als Diskettenformate sind 1,44 Mbyte für 3,5-Zoll-Disketten und 1,2 Mbyte für 5,25-Zoll-Dis-

Atari PC Folio: Arbeitsspeicher 128 Kbyte, bis 640 Kbyte aufrüstbar; Flüssigkristall-Display: acht Zeilen mit 40 Zeichen; Grafik: 240 × 64 Pixel, Externspeicher: scheckkartengroße Speicherkarten, MS-Dos-fähig, 18 × 9 × 2,5 cm, Masse 450 g mit Batterien

Schneider Tower AT: CPU: 80286 (16-bit-Prozessor); Arbeitsspeicher: 512 Kbyte auf Hauptplatine; Massenspeicher: ein oder zwei Diskettenlaufwerke 3,5 Zoll mit 720 Kbyte, externes Laufwerk 5 1/4 Zoll mit 1,2 Mbyte, wahlweise 3,5 Zoll, Festplatte mit 20 Mbyte; Grafik: Multifunktionsadapter



Die drei Ansichten zeigen, was ein Laptop (Schoßcomputer) neben Tastatur und Display noch zu bieten hat.

Atari-Laptop „Stacy": CPU: 68 000 (16-/32-bit-Prozessor); Arbeitsspeicher: 1 Mbyte, Externspeicher: 3,5-Zoll-Diskettenlaufwerk; Flüssigkristalldisplay 600 × 400 Bildpunkte; Trackball statt Maus.

Fotos: Archiv; Werkfoto; Bildschirmdarstellung Seite 297 von VCN International.

ketten (HD, High Density) üblich. Kleinste Festplattenkapazität ist meist 20 Mbyte gegenüber den 10 Mbyte beim PC-XT.

Als Betriebssystem dieser Rechnerklasse finden wir dort, wo es nicht um die gleichzeitige Bearbeitung mehrerer Aufgaben geht (Multi-Tasking), ebenfalls das MS-DOS.

Aber auch in der Klasse der PCs mit Prozessoren ab Leistungsfähigkeit des 80286 hat IBM bereits wieder einen Schritt in die Zukunft getan. Die neueste Rechnergeneration mit dem Namen PS/2 (Personal System/2, seit 1988) nutzt die erweiterten Möglichkeiten dieser Prozessoren mit Hilfe des neuen Betriebssystems OS/2 bei einem gegenüber dem PC-AT veränderten Hardwarekonzept. Es kommen 3,5-Zoll-Diskettenlaufwerke zum Einsatz, Grafik-Norm ist VGA (Video Graphics Array, meist 640 × 480 Pixel). Insbesondere das Bussystem dieser Rechner (Mikro-Kanal-Bus) ist eine Innovation.

Neben den beiden Betriebssystemen MS-DOS und OS/2 muß unbedingt auch UNIX genannt werden. UNIX hat sich bereits bei 16-bit-Computern eine feste Position erobert, vorrangig in wissenschaftlichen Anwendungsbereichen. In der DDR werden übrigens die dazu kompatiblen MUTOS und WEGA genutzt.

Von einer Wachablösung der PC-AT durch die PS/2-Rechner kann man aber gegenwärtig nicht sprechen. Vor allem wohl deshalb, weil der Umfang der unter OS/2 lauffähigen Software gegenüber der von MS-DOS noch klein ist und die international führenden PC-Hersteller die von IBM lizenzierte Produktion von PS/2-Modellen deshalb nicht sonderlich forcieren.

XT und AT finden wir in vier unterschiedlichen Realisierungen: Einmal in der heute beinahe schon als klassisch zu bezeichnenden Form des Tischcomputers, dann in Form des ‚Laptops' (Schoßcomputers), des ‚Portable' (tragbaren Computers) und schließlich als ‚Tower' (Turm). Von diesen ist nur der Tower eine für 16- und 32-bit-Personalcomputer spezifische Form. Bei ihm sind bis auf Monitor und Tastatur alle anderen Grundbausteine einschließlich der Laufwerke in einem turmähnlichen Gehäuse untergebracht, das entweder neben (nicht unter) dem Monitor oder auf dem Boden neben dem Arbeitstisch steht. Laptops und Portables besitzen eine Flüssigkeitskristallanzeige, die farbig und hochauflösend sein kann.

Heinz Schleusener
Bernd Viehweger

NEUES AUS WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Weltraum-Jahr

BERLIN 1992 wird auf Vorschlag der USA als Weltraumjahr proklamiert. Der UNO-Weltraumausschuß stimmte bereits zu und es arbeiten derzeit bereits 23 nationale und internationale Weltraumagenturen gemeinsam an der Vorbereitung.
Ein Schwerpunkt des Programms ist die Erdfernerkundung. Fachleute arbeiten zu diesem Thema in drei Arbeitsgruppen. In der ersten, die sich mit aus dem Weltraum gewonnenen Daten zu globalen Veränderungen beschäftigt, sollen beispielsweise Untersuchungen zur Veränderung der Landnutzung, dem Treibhauseffekt und der Wechselwirkung zwischen Klima und Ozeanen angestellt werden. Thema der zweiten Gruppe ist der Test eines globalen Informationssystems. Dabei geht es unter anderem um die Erfassung solcher Probleme wie die Entwaldungsrate in tropischen Regionen, die globale Temperaturverteilung auf den Ozeanoberflächen und die Untersuchung der Poleiskappen. In der dritten Arbeitsgruppe geht es schließlich um die Erarbeitung einer rechnergestützten Enzyklopädie zu den globalen Veränderungen und eines dazugehörigen Atlasses.

Wind-Kraft

SEWASTOPOL Am Moskauer Projektierungsinstitut Gidroprojekt sind neue Windkraftanlagen mit Leistungen von 250, 500 und 1000 Kilowatt entwickelt worden. Bis 1991 sollen auf dem UdSSR-Territorium mehrere Versuchsanlagen installiert, ab dem Jahr 2000 solche Windkraftwerke serienmäßig hergestellt werden. Spätestens 1995 liefert voraussichtlich das erste sowjetische Windkraftwerk mit einer Leistung von 50 000 Kilowatt auf der Krim Strom.
Optimisten unter den Experten sind der Meinung, daß etwa ein Fünftel des UdSSR-Territoriums über ein ausreichendes Windpotential verfügt.

Röntgen-Sterne

TOKIO Bisher nahmen Astronomen an, daß Röntgensterne gleichmäßig in der Milchstraße verteilt sind. Aus Beobachtungen des japanischen Röntgensatelliten Ginga geht nun jedoch hervor, daß sich die meisten dieser Objekte in den Regionen befinden, in denen neue Sterne entstehen.
Diese Röntgensterne mit unregelmäßiger Strahlung gehören nach den herkömmlichen Theorien zu Doppelsternsystemen mit jeweils einem Neutronenstern und einem massenreichen blauen Stern. Sie sind von der Erde aus nicht zu erkennen, weil ihre Strahlung von der Atmosphäre absorbiert wird. Die Röntgenstrahlung wird erzeugt, indem von dem blauen Stern ein „Sternenwind" mit elektrisch geladenen Teilchen ausgeht und auf den Neutronenstern trifft. Flaut der Sternenwind ab, geht auch die Intensität der Röntgenstrahlung zurück. Warum jedoch der Fluß elektrisch geladener Teilchen so unregelmäßig ist, konnte bisher nicht geklärt werden.
Vom japanischen Ginga-Satelliten wurden nun sieben vorher nicht bekannte unregelmäßige Röntgenstrahler entdeckt, die sich alle in ein und demselben kleinen Himmelsfeld befinden. In derselben Region erstreckt sich auch ein kleiner Spiralarm der Milchstraße, der als Geburtsort zahlreicher neuer Sterne innerhalb der vergangenen zehn Millionen Jahre bekannt ist. Dieses Zusammentreffen dürfte kein Zufall sein, denn massereiche blaue Sterne, deren Existenz in den Doppelsternsystemen angenommen wird, brennen schon in wenigen Millionen Jahren aus.

Solar-Leuchten

BONN Elektrischer Strom aus Solarzellen (Photovoltaik) soll bei 30 Vorhaben von Behörden der Bundesrepublik für Energie sorgen. So will die Bundesanstalt für Straßenwesen z. B. die Beleuchtung und Beschilderung von Baustellen künftig über Solargeneratoren mit Sonnenernergie betreiben. Kombiniert mit Speicherbatterien ließe sich dadurch der Aufwand für die oft störanfällige Verkabelung großer Baustellen erheblich vermindern.
Ein weiteres Vorhaben gilt der solaren Stromversorgung von Signalzeichen an Schiffahrtswegen, so daß auf den regelmäßigen Austausch der bislang notwendigen Batterien verzichtet werden könnte. Bei den beleuchteten Flößen zur Kennzeichnung von Hindernissen auf Binnenwasserstraßen würden dann die Propangasspeicher wegfallen, die bisher alle zwei Wochen ausgewechselt werden mußten.
Die Bundesanstalt für Landwirtschaft will Solargeneratoren für die Energieversorgung von sogenannten Tropfbewässerungsanlagen nutzen, die an meist netzfernen Standorten im Gemüse-Feldanbau verwendet werden.

Programmieren in FORTH-83 4

Abb. 11 enthält einen Überblick der Standard-Stackmanipulationswörter. **OVER** (über) und **PICK** (auswählen) lassen sich als Varianten von DUP betrachten. OVER kopiert den zweiten Stapeleintrag und PICK einen beliebigen, dessen Tiefe vorher auf TOS stehen muß. Dabei entspricht Ø PICK dem Wort DUP und 1 PICK in gleicher Weise OVER. Ebenso lassen sich **ROT** (rotieren) und **ROLL** (rollen) als Ableitungen von SWAP deuten. ROT holt den drittobersten Eintrag an die Spitze (TOS), während die beiden darüber liegenden jeweils eine Etage nach unten rutschen. Mit ROLL lassen sich beliebig lange Tauschringe realisieren. 1 ROLL entspricht SWAP und 2 ROLL entspricht ROT. Die Zahl n+ bei PICK und ROLL gibt an, wieviel Einträge über dem ausgewählten im Stapel liegen. Bei zu geringer Stapeltiefe führen die Tauschwörter SWAP, ROT und ROLL sowie die Vervielfältigungen DUP, OVER und PICK zur Fehlermeldung STACK EMPTY (MSG 1).

DROP (aufgeben) entfernt einfach den obersten Stapeleintrag. Dieses Wort benutzen wir zum Beseitigen überflüssiger Zahlen, die ausgangs einer Ausführung keinen Sinn mehr haben, um den Stack sauber zu halten. **?DUP** schließlich kopiert den obersten Eintrag genau dann, wenn er ungleich Null ist. Für das Ausprobieren der Stackmanipulationswörter empfiehlt es sich, ein paar Zahlen einzugeben und deren Position im Stack vor und nach Ausführen einer solchen Operation mit S. anzuzeigen.

4.2. Der Zugriff zum Return-Stack

Wenn eine größere Anzahl von Werten in recht ungeordneter Folge zu verarbeiten ist, wünscht man sich vielleicht einen zweiten Stapelspeicher. Wie wir wissen, gibt es ihn ja auch: den Return-Stack. Er ist auch für das Ablegen von Daten geeignet, wenn das Verwalten der Unterprogramm-Rücksprünge nicht gestört wird. Alle Daten, die im Return-Stack abgelegt werden, sind daher vor Ende der betreffenden Struktur (Wortdefinition, Schleife) wieder abzuholen. Außer R@ lassen sich Return-Stack-Zugriffe nicht im Dialog, sondern nur innerhalb von Doppelpunktdefinitionen ausführen. Solange gesichert bleibt, daß alle Rückkehradressen bei Bedarf zur Verfügung stehen, kann der Return-Stack als Zwischenspeicher, nicht jedoch für die Datenübergabe von einem Wort zum anderen verwendet werden.
Günstig wirkt sich dieses Angebot z. B. auf das Berechnen von Polynomen aus. Als Beispiel dient eins dritter Ordnung:
$p = ax^3 + bx^2 + cx + d$
Ein günstiger Algorithmus wird nach Umstellen erkennbar:
$p = ((ax + b)x + c)x + d$
Für den Stackinhalt
(d c b a x –– p) realisiert das Wort p3 die nötige Berechnung:

```
: P3  DUP
>R  *  +  R@  *  +  R>
*  +  ;
```

Die unabhängige Variable x wird im Return-Stack aufbewahrt, während im Datenstack die Rechnung stattfindet. Vor Definitionsende hebt R> die durch >R hervorgerufene Veränderung des Return-Stack-Inhalts wieder auf. **Abb. 12** faßt die Standardwörter des Return-Stack-Zugriffs zusammen.

4.3. Die doppelt genauen Einträge

Das Vervielfältigen und Tauschen doppelt genauer Stapeleinträge gehört nicht zum FORTH-83-Standardwortschatz. Die Standarderweiterung zur Verarbeitung doppelt genauer Zahlen enthält die in **Abb. 13** dargestellten Wörter. Zum FIG-Standard gehört davon nur das Wort 2DUP, sonst sind diese Operationen auch bei den älteren Versionen an 32-bit-Erweiterungen gebunden.
Alle in Abb. 13 zusammengefaßten Wörter lassen sich leicht auf Grundlage der in Abb. 14 dargestellten definieren. Wie? Das sollten wir eigenständig herausfinden, um die Sicherheit beim Handhaben des Stacks zu vertiefen!

5. Verzweigungen und Schleifenstrukturen

Unsere Beispiele haben die Aufgaben bisher mit aneinandergereihten FORTH-Wörtern, die zu entsprechenden Ausführungsfolgen führen, gelöst. Solche „Geradeaus"-Programme reichen in den meisten Fällen nicht aus. Häufig müssen verschiedene Gegebenheiten auch mit unterschiedlichen Programmen behandelt und einige Ausführungsfolgen mehrmals wiederholt werden. FORTH kennt kein GOTO, besitzt aber andere, der struktu-

rierten Programmiermethode entsprechende Wörter zur Programmsteuerung.

5.1. Die IF-ELSE-THEN-Verzweigung

Das bedingte Ausführen von Programmteilen wird wie in anderen Sprachen mit dem Wort **IF** (wenn) eingeleitet. Es erwartet ein Flag auf TOS, das mit Null (nein, falsch) oder einem beliebigen anderen Wert (ja, wahr) belegt ist. Diese Zahl läßt sich gut als Prüfergebnis der Verzweigungsbedingung deuten. Es muß vor dem Ausführen von IF berechnet werden. Wie das Flag in den Stack gelangt, ist dabei völlig gleichgültig. Gut eignen sich die in **Abb. 14** zusammengefaßten Standard-Vergleichsoperationen und die in **Abb. 15** notierten des 32-bit-Erweiterungssatzes.
Der weitere Aufbau der Verzweigung beginnt mit dem Ja-Zweig. Das ist die Wortfolge, die bei wahrem Flag ausgeführt werden soll. Danach dürfen sich das Wort **ELSE** (andernfalls) und eine Wortfolge zur Ausführung bei falschem Flag (Nein-Zweig) anschließen. Das Wort **THEN** (dann) schließt in jedem Fall die Verzweigung ab. Was darauf folgt, wird unabhängig von der IF-Funktion (also unbedingt) ausgeführt. **Abb. 16** faßt die drei Verzweigungswörter zusammen.
Falls nicht benötigt, können der Ja-Zweig oder ELSE und der Nein-Zweig auch entfallen.
Die IF-ELSE-THEN-Konstruktion darf meist nur innerhalb von Doppelpunktdefinitionen verwendet werden. Zum Ausprobieren der Vergleichsoperationen eignet sich ein wie folgt definiertes Wort:

```
: F? IF ." JA" ELSE
  ." NEIN" THEN ;
```

Im JA- und im NEIN-Zweig steht jeweils das Wort **."**, das ausschließlich des folgenden Leerzeichens (Trennzeichen) den anschließenden Text bis zum nächsten Anführungszeichen auf den Bildschirm ausgibt. Wir nutzen das, um den durchlaufenen Zweig zu kennzeichnen. Das sieht z. B. so aus:

```
4 5 > F? (ENTER)
  NEIN OK
```

Beim Ausprobieren der Vergleichsoperationen kann mit .S (oder STACK beim JU+TE-FORTH) zwischendurch die Stackbelegung kontrolliert werden. Auch das Wort − (minus) eignet sich zum Vergleichen. Welche Funktion es dabei erfüllt, bekommt ihr sicher selbst heraus.
Verzweigungsstrukturen lassen sich auch verschachteln. Dazu geben wir das Beispiel PLATZ, das die Plazierung nach einem sportlichen Wettkampf auswertet.

```
: MED   DUP 1 = IF
          ." GOLD" THEN

        DUP 2 = IF
        ." SILBER" THEN
        DUP 3 = IF
        ." BRONZE" THEN ;
          ;
: PLATZ  DUP 3 >
         IF . ." PLATZ"
           ELSE MED
           DROP
         THEN CR ."
           GRATULIERE!";
```

Das von PLATZ innerhalb einer Verzweigungsstruktur gerufene Wort MED enthält selbst mehrmals IF und THEN. Die Vordefinition MED ist nicht zwingend und könnte auch in PLATZ direkt aufgenommen werden. Das sprengt bei diesem Beispiel jedoch den Eingabepuffer, der für 80 Zeichen ausgelegt ist. Die Stilvorschriften gestatten ohnehin nur eine Verzweigungs- oder Schleifenstruktur je Wortdefinition. Deshalb müßte eigentlich auch MED noch aufgeteilt werden.
Die Gratulation in unserem Beispiel hat volkssportlichen Charakter. Sollen nur Medaillen honoriert werden, muß das Wort THEN in der PLATZ-Definition ganz an das Ende direkt vor das Semikolon rutschen. **CR** (carriage return) löst eine Zeilenschaltung, also das Fortsetzen der Anzeige in der nächsten Zeile aus. Das Wort DUP kopiert jeweils die Platzziffer, um sie trotz der zerstörenden Entnahme durch den folgenden Vergleich im Stack zu bewahren. Das Säubern des Stacks von diesem Eintrag erledigen der Punkt im Ja-Zweig des Wortes Platz oder DROP im Nein-Zweig. Insgesamt gilt daher der Stackkommentar (n--).

5. 2. Die DO-LOOP-Schleife

Die Wörter **DO** (führe aus) und **LOOP** (Schleife) werden verwendet, um dazwischen stehende Wörter mehrmals auszuführen. Der Steuerung dient ein im Return-Stack verwalteter Schleifenindex, dessen Anfangs- und Endwert DO im Datenstack erwartet (den Anfangswert als TOS).

Dr. Helmut Hoyer

(wird fortgesetzt)

11 Standard-Stackmanipulationen

DEPTH (-- +n)
+n ist die Anzahl der Stapeleinträge außer +n.
Achtung! In FIG und FORTH-79 nicht enthalten!

DUP (16b -- 16b 16b)
Duplizieren des TOS
OVER (16b1 16b2 -- 16b1 16b2 16b1)
Duplizieren des zweitobersten Stapeleintrags.

PICK (+n -- 16b)
16b ist die Kopie des (+n + 1)ten Stapeleintrags außer +n.
Achtung! In FIG und FORTH-79 nicht enthalten!

SWAP (16b1 16b2 -- 16b2 16b1)
Vertauschen der beiden obersten Stapeleinträge.

ROT (16b1 16b2 16b3 -- 16b2 16b3 16b1)

Rotieren der drei obersten Stapeleinträge, so daß der drittoberste an die Spitze gelangt.

ROLL (+n --)
Rotieren der +n + 1 obersten Stapeleinträge außer +n.
Achtung! In FIG und FORTH-79 nicht enthalten!

DROP (16b --)
Entfernen von 16b aus dem Stack.

?DUP (16b -- 16b 16b) oder (Ø -- Ø)
Duplizieren des TOS, wenn er ungleich Null ist.

12 Return-Stack-Zugriffe

>R (16b --)
Transport des TOS zum Return-Stack.

R> (-- 16b)
Transport des obersten Return-Stack-Eintrags zum Datenstack.

R@ (-- 16b)
16b ist die Kopie des obersten Return-Stack-Eintrags. Der Return-Stack wird nicht verändert.
Achtung: FIG: Wortname R, FORTH-79: nicht vorhanden, aber das Wort I hat die gleiche Funktion und kann statt R@ verwendet werden.

13 32-bit-Stackmanipulationen des Erweiterungswortschatzes

2DROP (32b --)
Entfernen von 32b aus dem Stack.

2DUP (32b -- 32b 32b)
Duplizieren von 32b auf dem Stack.

2OVER (32b1 32b2 -- 32b1 32b2 32b1)
Duplizieren des zweitobersten doppelt genauen Stapeleintrages.

2SWAP (32b 32b2 -- 32b2 32b1)
Vertauschen der beiden obersten doppelt genauen Stapeleinträge.

2ROT (32b1 32b2 32b3 -- 32b2 32b3 32b1)
Rotieren der drei obersten doppelt genauen Stapeleinträge, so daß der drittoberste an die Spitze gelangt.

14 Vergleichsoperationen

< (n1 n2 -- ?)
Flag ? ist wahr, wenn n1 < n2.

< (n1 n2 -- ?)
Flag ? ist wahr, wenn n1 < n2.

= (w1 w2 -- ?)
Flag ? ist wahr, wenn w1 = w2.

Ø< (n -- ?)
Flag ? ist wahr, wenn n < Ø.

Ø> (n -- ?)
Flag ? ist wahr, wenn n > Ø.

Ø= (w -- ?)
Flag ? ist wahr, wenn w = Ø. Dieses Wort eignet sich zum Negieren eines Flags.
U< (u1 u2 -- ?)
Flag ? ist wahr, wenn u1 < u2.

D< (d1 d2 -- ?)
Flag ? ist wahr, wenn d1 < d2.
Achtung! In FIG und FORTH-79 nicht enthalten!

15 32-bit-Vergleichsoperationen des Erweiterungswortschatzes

D= (wd1 wd2 -- ?)
Flag ? ist wahr, wenn wd1 = wd2.

DØ= (wd -- ?)
Flag ? ist wahr, wenn wd = Ø.

DU< (ud1 ud2 -- ?)
Flag ? ist wahr, wenn ud1 < ud2.

16 Verzweigungswörter

IF (? --)
Beginn einer Verzweigung. Ist ? wahr belegt, werden die folgenden Wörter bis ELSE bzw. THEN ausgeführt. Ist ? falsch belegt, kommen die Wörter zwischen ELSE und THEN zur Ausführung.

ELSE (--)
Dieses Wort trennt in einer Verzweigung die davor stehende Wortfolge für den Ja-Zweig (wahr) von der danach stehenden für den Nein-Zweig (falsch).

THEN (--)
Ende einer Verzweigung. Die folgenden Wörter werden unabhängig von der davor stehenden Verzweigung ausgeführt.
Achtung! FIG: Wortname: ENDIF

Verzweigungsstruktur:
IF Ja-Zweig ELSE Nein-Zweig THEN

17 DO-LOOP-Schleife

DO (w1 w2 --)
Eröffnung einer Schleife mit Indexlauf von Anfangswert w2 bis Endwert w1.
Achtung! FIG und FORTH-79 verwenden nur vorzeichenbehaftete Indexlaufgrenzen: (n1 n2 --)

LEAVE (--)
Unbedingtes Verlassen einer DO-LOOP-Schleife mit Beseitigen der Parameter vom Return-Stack.
Achtung! FIG und FORTH-79: Verlassen der Schleife erst nach Ausführung der nächsten LOOP bzw. +LOOP.

LOOP (--)
Inkrementieren des Schleifenindex und Verlassen der Schleife mit Beseitigen der Parameter vom Return-Stack, wenn Endwert erreicht. Sonst Fortsetzung hinter DO.

+LOOP (n --)
Addieren von n zum Schleifenindex und Verlassen der Schleife mit Beseitigen der Parameter vom Return-Stack, wenn Endwert erreicht. Sonst Fortsetzung hinter DO.

I (-- w)
w ist die Kopie des Schleifenindex.

J (-- w)
w ist die Kopie des Index der nächstäußeren Schleife.
Achtung! Im FIG nicht enthalten!

ULTRA-

Statt „Jugend forscht" heiß

TOSHIBA *SL 3329 60 Watt SINUS*

Stereo-Kompakt-System mit Schnellkopiereinrichtung und CD-Spieler, UKW/MW/LW, Stereo-Plattenspieler Halbautomat, 2 Boxen.

DM 799.-

SHARP

RADIO-RECORDER WQT 352 H 40 Watt

Tragbarer Hochleistungs-Stereo-Cassettenrecorder, Doppel-Cassetten-System, X-Bass-Surround-System, Rundfunkteil: UKW/MW/KW/LW, autom. Bandabschaltung, CD-Eingang.

DM 299.-

GoldStar GRUNDIG Panasonic BLAUPUNKT
SONY LOEWE Technics AKAI TOSHIBA TELEFUNKEN
ITT SHARP FISHER Canon SABA PHILIPS

STARK

es bei clavis „Jugend spart"

PROFEX CTV 3051
51 cm Farbfernseher, Kabeltuner für 30 Programme, Infrarot-Fernbedienung, Frontlautsprecher, AV-Anschluß, Pal/Secam (DDR-Farbempfang).

DM 699.-

SONY
WALKMAN WM-B 12
Walkman mit Bandsortenschalter, autom. Bandendabschaltung, Stereo-Kopfhörer, Anschluß für elektr. Netzteil ! vorhanden.

DM 59.-

SANYO
VIDEORECORDER VHR 4300 VHS, HQ, VPS
VHS-Videorecorder, Kabeltuner für 39 Programme, 365-Tage-Timer/8 Ereignisse, Echtzeitzählwerk + Restbandanzeige, Kindersicherung, Infrarot-Fernbedienung, Pal/Secam.

DM 999.-

Öffnungszeiten
Mo.-Fr. 9-18³⁰ Uhr
Do. 9-20³⁰ Uhr
Sa. 9-14 Uhr
Jeder 1. Samstag i. Monat 9-18 Uhr

clavis

Karl-Marx-Str. 55
Ecke Weichselstr.
1000 Berlin 44
☎ 623 80 80

U Rathaus Neukölln Linie U 7
BUS Linien: 95, 41

35 Todes

Der Brief

" Wenn aber Bemühung nicht hilft
und die Menschen in Selbstzerstörung
enden, so wird ihnen der Kosmos keine
Träne nachweinen."

Diese Zeilen schrieb Albert Einstein, der am 14. März 1879 in Ulm geboren wurde, tief erschüttert an einen Jugendfreund. Verzweifelt sah er in den fünfziger – seinen letzten Lebensjahren – die Entwicklung der Atommacht Amerika. Und er zerbrach innerlich daran.

Albert Einstein an seinem Schreibtisch in Princeton.

Fotos: Archiv

tag von Albert Einstein am 18 April

an den Präsidenten

Albert Einstein war einer der Großen in der Physikgeschichte. Uns allen bekannt ist er als Schöpfer der speziellen und der allgemeinen Relativitätstheorie sowie als einer der Wegbereiter der Quantenphysik. Jedoch auch im Zusammenhang mit der Schaffung der ersten amerikanischen Atombombe wird oft der Name des berühmten Physikers genannt. Zu Recht oder zu Unrecht?

In einem Brief an den Herausgeber einer fortschrittlichen japanischen Zeitschrift gibt Einstein dazu selbst folgende Antwort: „Meine Beteiligung bei der Erzeugung der Atombombe bestand in einer einzigen Handlung: Ich unterzeichnete einen Brief an Präsident Roosevelt, in dem die Notwendigkeit betont wurde, Experimente im Großen anzustellen zur Untersuchung der Möglichkeit der Herstellung einer Atombombe. Ich war mir der furchtbaren Gefahr wohl bewußt, die das Gelingen dieses Unternehmens für die Menschheit bedeutete. Aber die Wahrscheinlichkeit, daß die Deutschen am selben Problem mit Aussicht auf Erfolg arbeiten dürften, hat mich zu diesem Schritt gezwungen." – Wie kam es zu diesem Brief an den PräsidentenderUSA?

In den letzten Tagen des Jahres 1938 entdeckten Otto Hahn und Fritz Straßmann am „Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie" in Berlin-Dahlem die Uran-Kernspaltung. Lise Meitner, eine langjährige Mitarbeiterin Otto Hahns, hatte abgeschätzt, daß die freiwerdende Energie millionenfach größer ist als bei herkömmlichen Verbrennungsvorgängen. Ernest Rutherford sagte aber in bezug auf die Ausnutzung der Atomenergie: „Ich glaube, daß wir dazu wahrscheinlich nie in der Lage sein werden." Einstein selbst erschien es auch aussichtslos, diese Energie nutzbar zumachen.

An eine praktisch-technische Ausnutzung der Atomenergie und gar in Form einer Bombe wurde also von keinem gedacht.

Aber schon 1939 geschah etwas, das die Welt aufhorchen ließ: Die faschistische Reichsregierung verbot den Export von Uranerz. Deutsche Physiker hatten die kriegstechnische Verwendbarkeit der Kernspaltung erkannt. Durch das Streben der deutschen Faschisten nach modernster Waffentechnik wurde unter höchster Geheimhaltung mit einem großen Wissenschaftspotential jahrelang an der Atombombe gearbeitet. Aus dem Institut für Kernforschung in Lichterfelde – heute Berlin (West) – ging dennoch ein Telegramm in die USA mit den Worten: „Beeilt Euch! Wir sind nahe dran." Man nahm an, daß die deutsche A-Bombe Ende Dezember 1944 einsatzfähig sein würde. Der Absender dieses Telegramms war der Kernphysiker und Gegner des Nazi-Regimes Fritz Georg.

In den USA beobachteten zwei aus Deutschland emigrierte Physiker, Leo Szilard und Eugene Paul Wigner, voller Sorge diese Entwicklung. Sie wollten mit Hilfe von Albert Einstein, der 1933 in die USA emigriert und mit der belgischen Königin persönlich bekannt war, diese dazu bewegen, kein Uran aus dem Kongo an Hitlerdeutschland zu verkaufen. Dieser Plan wurde aber dann wieder fallengelassen, weil er doch unzureichend erschien. Die Physiker entschlossen sich vielmehr zu dem schon erwähnten Brief an den Präsidenten der Vereinigten Staaten von Amerika, den Einstein am 2. August 1939 unterzeichnete. Aus dem Weißen Haus kam außer einem freundlichen Antwortschreiben keine der erhofften Reaktionen. Zwei weitere Schreiben folgten: am 7. März und am 25. April 1940. Doch erst nach Eintritt der USA in den zweiten Weltkrieg forcierte die Regierung die kriegstechnische Kernforschung – das „Manhattan Projekt" wurde aus dem Boden gestampft. 150 000 Menschen, unter der wissenschaftlichen Leitung Robert Oppenheimers, schufen nach zweieinhalb Jahren fieberhafter Arbeit die ersten amerikanischen Atombomben. Einstein hatte nicht an diesem Projekt mitgearbeitet. Er war für die amerikanische Regierung ein zu unsicherer Kandidat. Sicher ist aber: Er wußte von seinen Freunden, daß die Arbeiten auf vollen Touren liefen.

Am 16. Juli 1945 wurde in der Wüste von Alamogordo (Neumexiko, USA) der erste Atombombenversuch durchgeführt. Präsident Truman, der sich auf der Konferenz in Potsdam befand, wurde durch ein verschlüsseltes Telegramm davon unterrichtet. Kurze Zeit später geschah das Ungeheuerliche. Am 6. August 1945 detonierte über Hiroshima die erste, nach weiteren drei Tagen über Nagasaki die zweite Atombombe. – In Deutschland war man nicht über ein theoretisches Laborstadium hinausgekommen. 1947 sagte Einstein: „Wenn ich gewußt hätte, daß die Deutschen nicht mit Aussicht auf Erfolg an der Atomwaffe arbeiteten, hätte ich nichts für die Bombe getan." *Kurt Thiemann*

Wahr oder unwahr?

Diana erzählt Nicole über ein chemisches Verfahren, das sie angeblich in einem alten Buch fand: „Man lege Spiralen aus dünnen Bleiplatten in irdene Töpfe, die innen lasiert sind. Auf den Boden dieser Gefäße gebe man etwas Essig! Die Gefäße werden mit Bleideckeln verschlossen, in Pferdemist eingebettet, dem etwas ausgelaugte Gerberlohe beigegeben wurde ...“ Nicole denkt: „Die spinnt wohl! So kann man doch nichts Vernünftiges herstellen.“

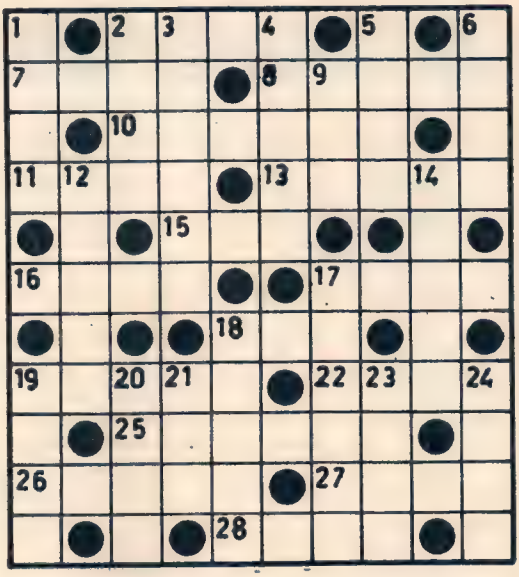
Eisern

Aus nachfolgenden 31 Buchstaben sind sieben Begriffe zu bilden. Sie enthalten alle das Wort „Eisen“ im Namen, deuten aber nicht unmittelbar auf dieses Metall hin. (Eisen selbst ist in der Buchstabenauflistung nicht berücksichtigt.):

A A A A A B B C E E E F G G H H I L M N N R R R R S S T T U U

1 Größere Stadt am nordwestlichen Ausläufer des Thüringer Waldes, im Tal der Hörsel gelegen, bekannt als Kurort;
2 ein anderer Name für den sogenannten Eisenasbest (zarte Fasern aus Kieselsäure);
3 Name mancher Orte, wobei die letzte Silbe nicht immer auf die Höhenlage weist;
4 ein anderer Name für das seit Jahrhunderten verwendete „Berliner Blau“;
5 so nennt man auch einen Prahler;
6 Baumwolle mit hohem Glanz und besonderer Festigkeit, wie man sie durch ein spezielles Appreturverfahren (Lüstrieren) erhält;
7 Sturmhaube ohne Visier und Nackenschutz.

Kreuzworträtsel

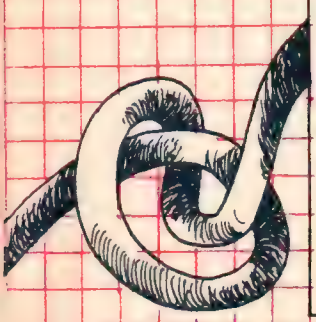


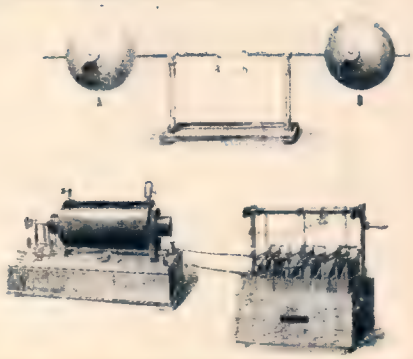
Waag.: **2** Zufluchtsort **7** sowjetischer Kameratyp **8** Schwermetall **10** sie ist stark bedroht **11** Schachfigur **13** Märchengestalt **15** franz.: Sommer **16** altes Holzraummaß **17** alkoholisches Getränk **18** Wintersportgerät **19** Stoffart **22** Komponist („Carmina Burana“) **25** Kunststoff **26** Agent **27** Fluß in Frankreich **28** Futterbehälter.
Senkr.: **1** Körperflüssigkeit **2** Fluß in Sibirien **3** Jahreszeit **4** Inhaltslosigkeit **5** Fluß in Nordwestdeutschland **6** Schwimmvogel **9** Fluß in Kasachstan **12** Spielkarte **14** unbeholfen **17** Lebensraum einer Lebensgemeinschaft **18** Teil des Fußes **19** Zärtlichkeit **20** literarische Gattung **21** palästinensische Befreiungsorganisation **23** gefrorener Niederschlag **24** ungezwungen.

Wellen-Nachweis

Allgemein bekannt ist, daß 1886/87 der deutsche Physiker Heinrich Hertz als erster e'-'ktromagnetische Wellen erzeugte. Ausschlaggebend dafür waren Differentialgleichungen, welche die Existenz derartiger Wellen voraussagten. Welcher Physiker fand diese Gleichungen:

- James C. Maxwell,
- Charles Wheatstone,
- Michael Faraday?





na klar!

Knobeln mit JU+TE

FOTORÄTSEL

Was zeigt dieses Foto:
a) Kaffeebohnen?
b) Puffreis,
c) Getreidekörner oder
d) Futterpellets?

Fotos: Kappe, Schenk
Zeichnung: Sommer

Zahlen-Spiel

Wir nehmen einen Taschenrechner und tippen eine beliebige, gleichartige 8stellige Folge der zur Auswahl stehenden Ziffern 1 bis 9 ein, z. B. 33333333. Bei Nutzung aller Ziffern ergeben sich 9 verschiedene Möglichkeiten. Jede dieser Ziffernfolgen läßt sich mit 27 nacheinander folgenden gleichen Rechenoperationen auf 1 bringen.
Welche Rechenoperation muß man anwenden?

Treibmittel

Fluorchlorkohlenwasserstoffe galten lange Zeit wegen ihrer guten Eigenschaften (chemisch stabil, ungiftig, unbrennbar, geruchlos) als ideale Treibmittel für Spraydosen. Nachdem jedoch durch Wissenschaftler nachgewiesen werden konnte, daß sie in der Hochatmosphäre das natürliche Gleichgewicht zwischen der Bildung und dem Zerfall von Ozon stören, werden in der DDR in Anlehnung an Beschlüsse der UNEP (Umweltorganisation der UNO) zunehmend die umweltfreundlichen Treibmittel Propan und Butan verwendet.
Worin besteht der Vorteil dieser neuen Treibmittel?

Auflösungen

Wahr oder unwahr?
Diana hat kurz das sogenannte Bleiweiß – $2\,PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$ – beschrieben. Die danach hergestellten Produkte zeichnen sich durch höchste Deckkraft aus. Pferdemist und Gerberlohe gehen in Fäulnis über und liefern dabei das notwendige CO_2 und die notwendige Energie (Selbsterwärmung).

Eisern 1 Eisenach; 2 Eisenaminat; 3 Eisenberg; 4 Eisenblau; 5 Eisenfresser; 6 Eisengrau; 7 Eisenhut

Kreuzworträtsel **Waag.:** 2 Asyl 7 Lomo 8 Eisen 10 Umwelt 11 Turm 13 Riese 15 Ete 16 Ster 17 Bier 18 Ski 19 Krapp 22 Off 25 Piste 26 Spion 27 Oise 28 Napf. **Senkr.:** 1 Blut 2 Amur 3 Sommer 4 Leere 5 Oste 6 Ente 9 Ili 12 Unter 14 stell 17 Biotop 18 Spann 19 Kuss 20 Epik 21 PLO 23 Reif 24 frei.

Wellen-Nachweis ● James C. Maxwell

FOTORÄTSEL • c) Getreidekörner

Treibmittel
Nach dem derzeitigen Erkenntnisstand treten beim Einsatz von Propan bzw. Butan keine Umweltbelastungen auf, da beide Stoffe auch im natürlichen organischen Zyklus der Erde vorkommen und sich durch Licht und Sauerstoff relativ schnell abbauen. Während die ursprünglich eingesetzten Fluorchlorkohlenwasserstoffe erst nach rund 30 Jahren zerstört werden, geschieht das bei Propan bzw. Butan bereits nach 3 bis 30 Stunden. Außerdem sind sie chemisch stabil, nicht giftig, nicht gesundheitsschädlich, haben keine haut- und schleimhautreizende Wirkung sowie stellung beträgt nur ein Zehntel gegenüber dem der bisherigen Treibmittel. Fazit: Umweltschutz und Ökonomie sind durchaus einen äußerst engen Zündbereich. Auch der Aufwand zur Herkombinierbar.

Zahlen-Spiel • Quadratwurzel

Verkehrs-Regeln

Es gibt zwar nicht viele, aber doch einige entscheidende Unterschiede bei den Verkehrsregeln in der DDR und der Bundesrepublik. Wichtig ist: Vor roten Ampeln ist Rechtsabbiegen nicht erlaubt, wenn nicht eine besondere Ampelanlage installiert ist. Und umstellen müssen sich Autofahrer aus der DDR vor allem bei Autobahnauffahrten: Anders als in der DDR müssen Autobahnauffahrer nicht im Stand warten, bis sie sich einfädeln können, vielmehr soll die Beschleunigungsspur ein reibungsloses Einordnen ermöglichen. Der ADAC empfiehlt DDR-Bürgern deshalb, bereits bei der Auffahrt Vollgas zu geben, um möglichst schnell zu werden – und bittet Bundesbürger um Verständnis, wenn die Einfädelung aus Unkenntnis oder wegen mangelnder Motorleistung nicht so klappt. Schließlich sollten die Fahrer von DDR-Fabrikaten darauf achten, daß Scheinwerfer und Rückleuchten möglichst sauber gehalten werden, weil ihre relativ geringe Leuchtkraft von Schmutz gefährlich verringert werden kann. So umfangreich die Bemühungen sind, eine Besucherwelle mit Hunderttausenden Pkw wird immer unvorhergesehene Probleme schaffen. Deshalb bitten vor allem die Städte alle Besucher der DDR soweit wie möglich auf die Fahrt mit dem eigenen Auto zu verzichten und öffentliche Verkehrsmittel zu benutzen, auf jeden Fall aber die zahlreichen „Park and Ride" (P+R)-Angebote zu nutzen und die Autos am Stadtrand stehenzulassen und sich mit Bahnen oder Bussen direkt in die Innenstadt bringen zu lassen (aus „Informationen der Bundesregierung zu Besuchen aus der DDR").

Übrigens soll in diesen Wochen eine vom Staatsverlag der DDR herausgegebene Broschüre zur BRD-StVO und zu Versicherungsfragen erscheinen.

*

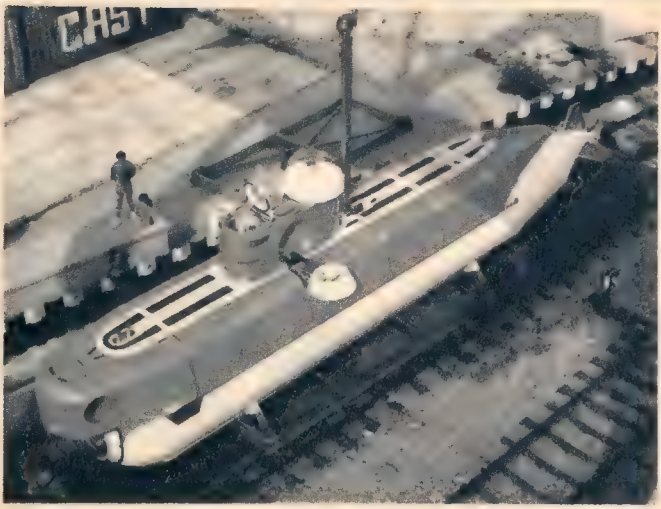
In der ČSR gilt jetzt in den Städten nachts wie am Tag Tempo 60 in Ortschaften. Das ist eine der neuen Bestimmungen im Straßenverkehr der ČSR, die seit Jahresbeginn gelten. So sind Fahrer und Beifahrer von Zweirädern mit einer Geschwindigkeit von über 40 km/h zum Tragen eines Schutzhelms verpflichtet. Sicherheitsgurte sind nun auch innerhalb geschlossener Ortschaften anzulegen. Schärfere Bestimmungen treten gegen Alkoholsünder hinterm Steuer in Kraft. Unverändert liegen auch die anderen Tempolimits um jeweils 10 km/h über denen in der DDR: 90 auf Landstraßen und 110 auf Autobahnen.

Lkw-Programm

Zum „Truck of the Year" 1990 ist von einem internationalen Gremium die Schwere Klasse (SK) von Mercedes-Benz gewählt worden. Die Jury – Fachjournalisten aus 13 europäischen Ländern – zeichnete damit ein Lkw-Programm aus, das auf die künftigen Bedürfnisse des Binnenmarktes in Europa zugeschnitten ist. Ausschlaggebend für die Entscheidung der Juroren waren außerdem das breite Einsatzspektrum, die mit diesen Lastwagen möglichen hohen Transportleistungen bei niedrigem Kraftstoffverbrauch, die großen Wartungsintervalle von 45 000 km, der europaweit umfassende Service und Sicherheitseinrichtungen wie die serienmäßige elektronisch-pneumatische Schaltung (EPS), die Antriebs-Schlupf-Regelung (ASR) und das Anti-Blockier-System (ABS).

Inspektions-Boot

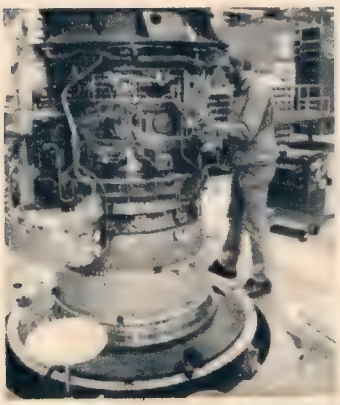
Bei Unterwasser-Inspektionen an Pipelines und anderen Einrichtungen bewährt sich in fernöstlichen Küstengewässern das autonome Tauchboot „Seahorse II". Entwickelt und gebaut wurde es von der BRD-Firma Bruker-Meerestechnik GmbH.
Die Einsatztauchtiefe beträgt 200 m. Für den Antrieb sorgt ein Dieselmotor mit einer Leistung von 115 kW. An Bord befinden sich während des Einsatzes vier bis sechs Personen. Sie können sich bis zu sieben Tagen in dem Boot aufhalten.



Volluft-Federung

Schwedische Scania-Fahrgestelle mit Radständen größer oder gleich 4,20 m, die früher mit Luftfederung an der Antriebs- und Nachlaufachse ausgerüstet werden konnten, gibt es jetzt auch mit Luftfederung an der Vorderachse. Volluftfederung bietet viele Vorteile, z. B. guten Komfort, hohe Seitenstabilität, konstante Fahrzeughöhe unabhängig von der Belastung, Niveauregelung sowie einfaches Auf- und Absetzen von Wechselaufbauten.
Die luftgefederte Vorderachse ist mit zwei Luftbälgen versehen und wird von vier Längslenkern geführt, welche auch das Drehmoment beim Bremsen aufnehmen. Die Seitenkräfte werden von einem sogenannten Panhardstab absorbiert. Das eine Ende des Panhardstabes ist an der Vorderachse und das andere am linken Rahmenlängsträger befestigt. Durch den Querträger unter dem Getriebe werden die Seitenkräfte auch an den rechten Längsträger übertragen. Ein besonders kräftiger Querstabilisator sorgt in Kombination mit der Hinterachsenaufhängung für stabile Laufeigenschaften. Die Härte der Luftfederung paßt sich automatisch der Fahrzeugbelastung an; den Druck regelt jeweils ein Niveauventil an der Vorder- und Hinterachse.

Hinter dem vorderen Stützbein erkennbar: sechs zusätzliche Druckluftbehälter für die Luftfederung.



Lufthansa-Werft

Die Lufthansa-Werft in Hamburg ist neben Frankfurt am Main der zweitgrößte Standort dieser Fluggesellschaft. Hier werden vor allem Überholungsarbeiten vorgenommen, die eine mehrwöchige Liegezeit erfordern. In der Triebwerke-Werkstatt (Abb.), sie hat eine Fläche von 50 000 m², sind mehr als 1900 Mitarbeiter beschäftigt. Auch die CF6-Triebwerke der drei INTERFLUG-Airbusse werden hier überholt.

Kraftfahrzeug-Bestand

In der DDR sind mit Stand vom 30. 9. 1989 5 958 312 Kfz zugelassen. Dazu gehören 3 898 895 Pkw, 1 327 111 Motorräder, 240 105 Lkw, 262 519 Traktoren bzw. Zugmaschinen und 62 701 Kraftomnibusse. 95,3 Prozent des Pkw-Bestandes befanden sich zu diesem Zeitpunkt in Privatbesitz.

Fotos: ADN-ZB (2), Werkfoto

DIE UMWELTSEITE

Schon heute bleifrei

Illustration: Krause

Fahrraddemo – den Finger auf die Wunde gelegt haben einige hundert Berlinerinnen und Berliner am 7. Januar 1990. Sie wollten aufmerksam machen auf das Fahrrad als Verkehrsmittel der Zukunft und vor allem auf die katastrophalen Bedingungen, die Radfahrer in unserem Lande vorfinden. An ihnen hat man jahrelang vorbeigeplant, da das Fahrrad ein nahezu vergessenes Verkehrsmittel war. So erfüllte die Aktion, übrigens initiiert von der Grünen Liga und vom Neuen Forum, auch den Zweck zu zeigen, daß es noch Leute gibt, die sich per Rad bewegen oder zumindest bewegen möchten.
Vor den Gruppen, die sich um fahrradgerechte Städte bemühen, liegen Jahre zielstrebiger Arbeit, aber sie sind auch nicht unerfahren. Zu warten, bis die Welle der Motorisierung über uns zusammenschlägt, wäre unklug.

Fotos ADN ZB

Radfahren – vernünftige Alternative

Das Fahrrad hat Vorteile, die es interessant machen für einen wirklich modernen Verkehr, der ein umweltverträglicher sein muß.
Es wird ihm bescheinigt, das ideale Verkehrsmittel der Zukunft zu sein.
Im Stadtverkehr liegen viele Wege im 3 bis 5-Kilometerbereich. Auf diesen Strecken ist das Fahrrad eines der schnellsten und unkompliziertesten Verehrsmittel. Es benötigt wenig Verkehrsfläche, ist geräuscharm, energiesparsam, billig. Mit dem Energieaufwand von einem Pkw-Kilometer fährt der Radfahrer 40 Kilometer weit. Vom gesundheitlichen Aspekt muß wohl hier nicht gesprochen werden; er ist bekannt.
Zu einem immer bedeutsameren Vorteil wird die einfache Parkmöglichkeit für Fahrräder, obwohl es in Einkaufszentren, Naherholungsgebieten und Wohngegenden erschreckend wenig

UMWELT

Medikamente

Überlagerte oder nicht mehr gebrauchte Medikamente sind mit ihren vielen Wirkstoffen eine große Gefahr für unsere Umwelt. In die Toilette geschüttet gefährden sie das Grundwasser, werden in Kläranlagen kaum abgebaut. Genauso werden sie im Müll zur Gefahr. Deshalb lieber alle Medikamente sammeln und den Apotheken zurückgeben. Dort besteht eine Rücknahmepflicht.

Müll in der Landschaft

Immer weiter wächst die Zahl kleiner wilder Mülldeponien, häßlicher Schandfleck an Waldrändern, in kleinen Feuchtgebieten und Wiesensenken. Sie sind nicht nur Ausdruck einer großen Gleichgültigkeit, sondern gefährden auch Boden und Gewässer. Nur geordnete Deponien gewähren heute einigermaßen Umweltsicherheit.

TIP

Naturnaher Garten

Der Schlüssel zu einem naturnahen Garten liegt in seiner Vielfalt. Und Vielfalt ist in der Natur die sicherste Gewähr für Gesundheit und Vitalität. Wenn die Tiere im Garten ein reiches Angebot an Pflanzen, Nahrung und Unterschlupfmöglichkeiten finden, werden sie bleiben und alles mit Leben erfüllen. Der naturnahe Garten teilt sich nicht auf in einen repräsentativen Zierrasen-Koniferenbereich und in Monokulturen, sondern ist ein buntes Durcheinander und Miteinander.

Unkräuter

Unkräuter sind die richtigen Pflanzen am falschen Platz. Sagt ein Sprichwort. Eigentlich sind sie Wildpflanzen, ohne deren Vielfalt kein Artenreichtum an Tieren existieren würde. Für einen naturverbundenen Gärtner ist dies Rechtfertigung genug, sie – wohl gesteuert – mit aufzunehmen. Auch ihrer Schönheit und Nützlichkeit wegen. Denn nicht wenige Arten drainieren und belüften den Boden zum Vorteil zarter Gemüsepflanzen (Ampfer und Löwenzahn z. B.) oder schicken biochemische Substanzen ins Erdreich, die andere Gartenpflanzen vor Schädlingen schützen.

Fahrradständer gibt. Gerade hier läßt sich mit der Initiative einzelner und wenig Aufwand schnell etwas ändern.

Sich behaupten – nicht leicht

Was wurde bisher für Radfahrer getan?
Betrachten wir uns einmal Berlin, genauer gesagt den Ostteil der Stadt. Zwar sind die Bedingungen in den einzelnen Stadtbezirken recht unterschiedlich, aber das hängt weniger von den Planern, als von der Spezifik und Lage ab.
So wird ein innerstädtischer Bezirk anders zu beleuchten sein, als beispielsweise das grüne Köpenick.
Gemeinsam ist allen leider eins – große Verkehrspolitik wurde bisher ohne das Rad gemacht. Welcher Politiker vor der Wende benutzte es denn auch?
Es fehlt ein zusammenhängendes Radwegenetz. Der Radfahrer ist gezwungen, sich ins Kraftfahrzeuggedränge zu stürzen. Was für eine Rolle spielt er eigentlich im Bewußtsein der Autofahrer? Leider zumeist eine höchst unpopuläre. Wie kann man auch nur so verrückt sein, sich in diesem Abgasleben zu bewegen!
Trotz aller Probleme werden es immer mehr Räder auf unseren Straßen. Zeichen eines neuen Lebensgefühls, praktischen und ökologischen Denkens. In unseren Nachbarländern machen sich die Radfahrer schon seit ein paar Jahren breit. Erstaunlich: Erhebungen ergaben, die Radler sind durchaus nicht nur die Leute mit den kleineren Gehältern und auch nicht die Jüngeren.

Radspuren – eine Lösung

Wichtig für das Durchsetzen der Interessen der Radfahrer und damit auch letztlich der natürlichen Umwelt ist eine breite Öffentlichkeitsarbeit, die mit den neuen politischen Verhältnissen möglich geworden ist. Stadtökologiegruppen arbeiten eng mit den Verkehrsplanern zusammen, geht es doch um die Sicherheit einer immer größeren Menschengruppe. Kompromisse kann und darf es nicht geben, auch der Gesetzgeber ist gefordert.
Verkehrskonzepte wurden von vielen Gruppen bereits erarbeitet.
Sie befassen sich mit der Ausschilderung von Radtrassen auf wenig befahrenen Nebenstraßen, dem Aufheben von Einbahnstraßenregelungen für Radfahrer in Wohngebieten, Tempo 30 auf Nebenstraßen, dem Aufstellen von Fahrradständern. Radwege an großen Hauptstraßen sind nur in den wenigsten Fällen realisierbar. Hier plädieren sie für die Markierung von Radspuren. Viele Erfahrungen in positiver und negativer Art können wir vom Allgemeinen Deutschen Fahrradclub der BRD (ADFC) übernehmen, der als Alternative zum Allgemeinen Deutschen Automobilclub (ADAC) gegründet wurde.

Olaf Thiede/Kati Adam

Eine Legende der deutschen Luftfahrt

Das ebenfalls mit viel Aufwand modernisierte Cockpit der ju 52.

Luftaufnahme freigegeben vom Senator für Häfen, Schiffahrt und Verkehr in Bremen unter Nr. MBB 86-0402/35

Wechselvolle Geschichte ...

Bevor der Oldtimer am 6. März nach Dessau flog, konnten wir ihn im Februar noch in der Lufthansa-Werft Hamburg bewundern. Standort Halle 5, planmäßiger Jahres-(Vorsaison-)Check, Flugvorbereitungen Richtung Sachsen-Anhalt.

Die legendären Junkers Ju 52 waren in den 30er Jahren zum Rückgrat der 1926 gegründeten Deutschen Luft Hansa-Flotte geworden. Mit ihnen erst ließ sich eine enorme Kapazitätssteigerung im Flugverkehr erreichen.
Weltweit soll es jetzt etwa noch zehn Maschinen dieses Typs geben.
Unsere bejahrte Ju 52 mit dem altgedienten Kennzeichen D-AQUI hat eine äußerst wechselvolle Geschichte hinter sich, war auf der Hamburger Lufthansa-Werft zu erfahren.
1936 in den Junkers-Werken Dessau zum Leben erweckt, wurde sie als Verkehrsflugzeug bei der Luft Hansa in Dienst gestellt und wechselte nach kurzer Zeit, mit Schwimmern ausgerüstet, zur norwegischen Fluggesellschaft DNL über.
Während des zweiten Weltkrieges erbeutete 1940 die Deutsche Wehrmacht das Fluggerät, welches fortan als Truppentransporter zum Einsatz kam.
1945 ging die Maschine an Norwegen zurück. Von den Kriegswirren lädiert, wurde ihr jedoch zunächst nur die Funktion eines Ersatzteilspenders zuerkannt. Mit Grundbestandteilen einer anderen Ju verhalf man dem Fluggerät dann jedoch wieder zu einem zweiten Leben. Bis 1956 war es eine gute Adresse im norwegischen Linienflugverkehr.
Ein Jahr später fand sich für die robuste und immer noch zuverlässige Maschine eine Fluggesellschaft aus Ekuador als Käufer.
Zunächst jedoch ging die geflügelte Tonnage unter – beim Verladen für den Seetransport.
Wieder vom Grund des Hafenbeckens gehoben, übers große Wasser geschifft und dann regeneriert, versah die anscheinend unverwüstliche Ju als „Amazonas" fünf Jahre lang zuverlässig ihren Dienst über den Urwäldern Ekuadors.
1962 schien dann doch das Aus für sie gekommen zu sein. Fliegen mehr oder weniger nur auf Verschleiß hatte Konsequenzen, nichts funktionierte mehr so recht. Motoren und Fahrwerk wiesen einen Verschleiß auf, der wohl auch tollkühnen Piloten das Fürchten lehrte.
In der Wildnis am Rande des Flugplatzes Quito vegetierte die Maschine dahin, wurde zunehmend von tropischer Feuchtigkeit und Getier angefressen. – Bis ein Nordamerikaner, wohl ein Ge-

Fotos: Ellwitz (1), Deutsche Lufthansa AG

Die Ju 52 zählte in den dreißiger Jahren zu den meistgeflogenen Verkehrsmaschinen – allein bei der Luft Hansa (alte Schreibweise) waren etwa 80 im Einsatz.

In der Lufthansa-Werft Hamburg. Vorbereitungen für den Flug der D-AQUI Richtung Dessau.

schäft witternd, sie dort entdeckte.
Improvisiert zusammengeschustert, wurde der Oldtimer von einem mutigen Piloten in seinem Auftrag 1970 nach Illinois geflogen. Die dort vollzogene Tiefeninspektion ergab, daß sich Hoffnungen fürs schnelle Geschäft mit dem Dreimotorer vorerst nicht erfüllen ließen. Die Maschine wurde schlicht als „fliegendes Wrack" eingestuft.
Dieses Urteil verlockte 1975 den Luftfahrt-Schriftsteller Caidin die Ju 52 mit hohem Dollareinsatz auf Vordermann bringen zu wollen. Sie wurde zunächst auf den Namen „Iron Annie" getauft und dann u. a. auf der Grundlage noch verfügbarer alter technischer Dokumentationen mit imensen Aufwand wieder flugfähig (sicher) gemacht.
Doch trotz darauffolgender spektakulärer Luftauftritte, viel war mit der guten alten Ju nicht mehr los. 1976 gab's deshalb eine erneute Grundüberholung, bei der die Maschine u. a. drei neue Pratt & Whitney-Motoren, Hydraulikbremsen, andere Fahrwerkbeine und Instrumente spendiert bekam.
Nach dieser Restauration soll der aufsehenerregende Wellblech-Oldie endlich wieder auf Nummer sicher geflogen sein, machte bei so mancher Flugshow so manchen Gag mit. Das verführte Caidin zu wesentlichen Umbauideen, die eine beträchtliche Verfremdung des Baumusters zur Folge gehabt hätten.

... mit neuem Kapitel

Bevor diesen Ideen Taten folgen konnten, griff auf der Suche nach einer ihrer ehemals repräsentativen Typenvertreter wohl mehr oder weniger zufällig die bundesdeutsche Lufthansa AG ein beziehungsweise zu. Sie wollte „Iron Annie", machte Kaufangebote. Man wurde sich handelseinig. Der Besitzerwechsel sollte jedoch in Hamburg erfolgen ... Überführung von Miami/Florida nach Europa, fliegend! So das Übereinkommen.
Im Dezember 1984 startete die Ju 52 mit einer 3-Mann-Crew zu diesem Flug, legte unter extre*men Bedingungen etappenweise* bei Umrundung des Atlantiks die 8000 km in 16 Tagen zurück! Sie erreichte unbeschadet ihr Ziel, die Lufthansa-Werft in Hamburg, wo es zunächst nach einem Generalplan tatkräftig ans Generalüberholen ging. Daraus resultierte schließlich ein kompletter (notwendiger) Neuaufbau.
Der Originalzustand des historischen Flugzeuges ließ sich, insbesondere im Inneren, nicht mehr herstellen, schon im Interesse der heutigen Anforderungen an die Flugsicherheit. Elektronik hielt Einzug im Cockpit. Mit einigen, wohl vertretbaren, bautechnischen Stilbrüchen behaftet, erhielt die Maschine das Zulassungszertifikat des Bundesluftfahrtamtes. Ein Kompromiß: Ihr ursprüngliches Kennzeichen darf weiterhin dominieren, unter dem Höhenleitwerk befindet sich klein gehalten das neue amtliche D-CDLH.
Im April 1986 dann wurde das dreimotorige Flugzeug auf den Namen „Berlin-Tempelhof" getauft und startete kurz darauf zu seinem ersten Traditionsflug. – Ein Hauch von Nostalgie, der inzwischen bis zum Ju 52-Geburtsort Dessau reicht.

*

Schon im Juni soll das ehrwürdige Fluggerät wieder zerlegt und nach den USA ausgeflogen werden, um dort einen Monat später als „echte" Ju 52 auf Luftfahrtschauen am Himmel zu glänzen.
Drücken wir der alten Dame die Daumen dafür. Hals- und Beinbruch für mehr als eine Handbreit Luft unter den Schwingen!

Jürgen Ellwitz

Die Ju 52 mit dem Kennzeichen D-AQUI (alt)/D-CDLH (neu)
Baumuster: Junkers Ju 52/3 m
Triebwerke: 3 Neunzylinder-Sternmotoren Pratt & Whitney PW 1340 S1 H1 Wasp
Leistung: 3 × 600 PS
Besatzung: Cockpit 2 (+1)/ Kabine 1
Passagiere: 14
Spannweite: 29,25 m
Länge: 18,90 m
Höhe: 6,10 m
Flügelfläche: 110,50 m²
max. Startmasse: 10,5 t
Tankvolumen: 2400 l
Startgeschwindigkeit: etwa 120 km/h
Reisegeschwindigkeit: 170 km/h
Höchstgeschwindigkeit: 240 km/h
max. Reichweite: etwa 1200 km
Startrollstrecke: 400 m
Landerollstrecke: 350 m

BUCH FÜR EUCH

Die auf dieser Seite vorgestellten Bücher sind für das II. Quartal 1990 angekündigt und käuflich nur über den Buchhandel zu erwerben. Sollten sie dort vergriffen sein, möchten wir auf Ausleihmöglichkeiten in Bibliotheken verweisen.

Klima – Umwelt – Mensch

Umweltforschung
Flemming
2., überarb. Aufl.
Etwa 160 Seiten, 64 Abbildungen, 13 Tabellen, Broschur, etwa 10,80 Mark
VEB Gustav Fischer Verlag, Leipzig 1990

Das in der 2. Auflage aktualisierte Buch behandelt das Klima als wesentlichen Bestandteil der menschlichen Umwelt. Dazu gehören besonders die Luftqualität (meteorologische Aspekte der Luftreinhaltung) sowie die Einflüsse des Reliefs der Gehölze, der Städte und Bauwerke auf das Klima. Ferner werden der Klimaeinfluß auf den Menschen und die Erholungsklimate besprochen. Es erfolgen zahlreiche Hinweise zur klimatischen Umweltgestaltung.

20 Kapitel frühe Luftfahrt

Schmitt/Schwipps
208 Seiten, 300 Abbildungen, Leinen, 39,80 Mark
transpress VEB Verlag für Verkehrswesen, Berlin 1990

Der Titel vermittelt in populärwissenschaftlicher Darstellungsweise Kenntnisse über die frühe Entwicklung der Luftfahrt bis zum Ausbruch des ersten Weltkrieges. Den äußeren Rahmen dafür bildet die Präsentation der Siegelmarkensammlung der im Jahre 1913 gegründeten Gesellschaft „Luftfahrerdank". Ihre vollständige Veröffentlichung dürfte ohne Beispiel auf dem internationalen Buchmarkt sein. 120 Bild-Text-Kombinationen ermöglichen es, sowohl einen Überblick als auch detaillierte Einblicke zu gewinnen.

Historische Kameras aus Sammlungen der DDR

Langner
Etwa 144 Seiten, 159 Abbildungen, Pappband, etwa 27,50 Mark
VEB Fotokinoverlag, Leipzig 1990

Der Bildteil dieses Buches zeigt vor allem die Kameras, die vor einigen Jahren bereits in einer Ausstellung in Leipzig zu sehen waren. Peter Langner wählte rund 160 dieser Exponate aus, und der Textautor Hans Kleffe erläutert dazu die Entwicklung der fotografischen Aufnahmetechnik sowie die historische Entwicklung des Kamerabaus. Alle Geräte in diesem Buch stammen aus Privatsammlungen und Museen der DDR.

Autokarte BRD–DDR

1:750 000, 1 Blatt, Format: 12,3 cm × 31,2 cm, gefaltet, 9,80 M
VEB Tourist Verlag, Berlin 1990

Dichte Siedlungsdarstellungen und differenzierte Übersicht über das Straßennetz der beiden deutschen Staaten sowie der mittleren Alpenregion kennzeichnen den Inhalt dieser Karte. Ihre touristische Bedeutung erhält sie durch zahlreiche Informationen über Sehenswürdigkeiten in diesem Raum.

Muß bis zum 10. des Monats vor Beginn des Inkassozeitraumes beim zuständigen Postzeitungsvertrieb vorliegen!

Bestellung einer Zeitung/Zeitschrift

zu den Bedingungen der Postzeitungsliste und der Postzeitungsvertriebs-Anordnung

06

Alle Haushaltangehörigen bestellen unter einer Kundennummer!

ab (Datum)

Titel der Zeitung/Zeitschrift JUGEND+TECHNIK

Stück

Kundennummer

Name, Vorname

Straße, Haus-Nr., Wohnungs-Nr., Zustellfach, Postfach | Ort | Postleitzahl

Datum und Unterschrift

vorschau

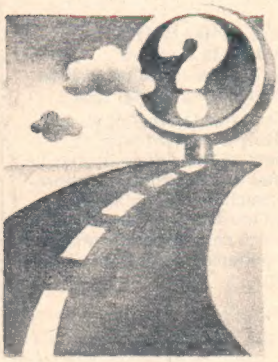
Heft 5/1990

Fotos: Archiv; Zinke

Zeichnung: Igor Smirnow

Menschheit am Ende?

Gefahren werden sichtbar; immer wieder scheint man an Grenzen anzustoßen, mögliche Endpunkte werden offenbar. Ressourcen erschöpfen sich, die Umwelt stöhnt unter der Ablast der Industrie, Militärtechnik ermöglicht die Selbstvernichtung der Zivilisation, Entwicklungsländer werden statt zu Teilhabern zu Zulieferern des Fortschritts. Endet in diesen Krisen die Geschichte der Menschheit? – Oder fängt sie jetzt erst wirklich an?



Wir präsentieren:

das große JU+TE-Verkehrspreisausschreiben!
Ihr müßt in sechs Situationen entscheiden:
WER HAT RECHT?
Wir garantieren: große Ausschüttung mit attraktiven Preisen!

El viva Catala, el viva Ford

Die Ford-Werke AG stellte im spanischen Katalonien, am Fuße der Pyrenäen, den neuen Sierra in seinen verschiedenen Ausführungen der Presse vor. JU+TE war mit dabei.

Reisen nach Laune

Habt ihr die Ferien '90 schon geplant? In einem bunten Kaleidoskop erhaltet ihr Tips zu den verschiedensten Fragen.
Campingzubehör: Was ist praktisch und kostengünstig?
Zelten westlich der Grenzen: Geht es auch heimlich am Waldrand?
Jugendreisen: Was bietet das Reisebüro?

Aus aktuellen Gründen kann es sein, daß ein angekündigter Beitrag nicht oder später erscheint. Wir bitten dafür um Verständnis.

McDonnell Douglas DC-10-30

Fotos: III/IV. US: Grass

Dieses Passagierflugzeug wurde für den Mittel- und Langstreckeneinsatz konzipiert. Insgesamt entstanden 446 Maschinen, einschließlich 60 Tankflugzeuge für die US Air Force. Inzwischen wurde die Serienfertigung zugunsten des Nachfolgemusters MD-11 eingestellt.

Hauptversion der DC-10, deren Prototyp am 29. August 1970 den Erstflug absolvierte, ist die für den interkontinentalen Einsatz bestimmte Serie -30 aus dem Jahre 1972. Sie hat neben einer größeren Reichweite auch stärkere Triebwerke, eine höhere Startmasse und größere Spannweite.

Auf Grund der höheren Startmasse erhielt diese Version ein zusätzliches drittes Hauptfahrwerk in der Rumpfmitte.

Zur Erweiterung des Einsatzspektrums der DC-10-30 entstanden im Verlaufe der Jahre eine umrüstbare Passagier-/Frachtvariante (DC-10-30 CF), eine Nurfrachtvariante (DC-10-30 AF) sowie die DC-10-30 ER (Extended Range) mit nochmals verbesserter Reichweite.

Einige technische Daten

Herstellerland: USA
Spannweite: 50,57 m
Länge: 55,45 m
Höhe: 17,74 m
Flügelfläche: 364,3 m^2
Leermasse: 119 334 kg
Startmasse: 259 457 kg
Reisegeschwindigkeit: 920 km/h
Gipfelhöhe: 10 000 m
Reichweite: 10 140 km
Besatzung: 3 bis 4
Passagiere: 380
Triebwerke:
drei General Electric CF 6-50 C 2
Startschub: je 234 kN

ISSN 0022-5878

McDonnell Douglas DC-10-30